

REFLEXIÓN DOCENTE SOBRE SITUACIONES PROBLEMA PARA DESARROLLAR EL PENSAMIENTO MATEMÁTICO

Juan Arturo Jiménez Parra

Fredy Jesid Herrera Reyes

Director del proyecto

Mg. Publio Suárez Sotomonte

Grupo Pirámide en Educación Matemática

Institución Educativa Técnica Antonio Ricaurte

Sede Primaria Urbana, Santana - Boyacá

Área de Matemáticas

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

ESCUELA DE POSGRADOS

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MODALIDAD PROFUNDIZACIÓN

TUNJA, OCTUBRE 2017

Tabla de contenido

1.	Planteamiento del problema de investigación.....	14
1.1.	Descripción del problema de investigación.....	14
1.2.	Pregunta de investigación.....	20
2.	Justificación.....	21
3.	Objetivos.....	23
3.1.	General.....	23
3.2.	Específicos.....	23
4.	Fundamentación teórica.....	24
4.1.	Antecedentes.....	24
4.1.1.	Formación de profesores de matemáticas: aprendizajes recíprocos. Escuela – Universidad.....	24
4.1.2.	La reflexión docente como dinamizadora del cambio de prácticas en aula. Una experiencia de perfeccionamiento académico en la Universidad Católica Silva Henríquez (UCSH).....	25
4.1.3.	Planificación, acción y reflexión en la práctica docente.....	25
4.1.4.	Las situaciones problema como estrategia para la conceptualización matemática.....	26

4.1.5.	Enseñanza eficaz de la resolución de problemas en matemáticas.....	27
4.1.6.	Estrategias generales en la resolución de problemas de la olimpiada mexicana de matemáticas.....	27
4.1.7.	Estado del arte sobre experiencias de enseñanza de programación a niños y jóvenes para el mejoramiento de las competencias matemáticas en primaria.....	28
4.1.8.	Creencias y prácticas del profesorado de primaria en la enseñanza de las matemáticas.....	29
4.1.9.	Software generador de situaciones problema para la expansión del dominio del campo conceptual de las estructuras, aditivas y multiplicativas en alumnos de 2° a 5° curso de la enseñanza primaria.....	30
4.1.10.	El desarrollo de la competencia matemática a través de tareas de investigación en el aula. Una propuesta de investigación – acción para el primer ciclo de educación primaria.....	31
4.1.11.	Efectos de la invención – reconstrucción de situaciones problemáticas, en el rendimiento de los alumnos, del segundo ciclo de educación primaria, para la resolución de problemas matemáticos.....	32
4.1.12.	Metacognición, resolución de problemas y enseñanza de las matemáticas. Una propuesta integradora desde el enfoque antropológico.....	33
4.1.13.	Aspectos epistemológicos y cognitivos de la resolución de problemas de	

matemáticas, bien y mal definidos. Un estudio con alumnos del primer ciclo de la ESO y maestros en formación.....	34
4.2. Desarrollo teórico.....	35
4.2.1. Reflexión docente.....	35
4.2.2. Didáctica de la matemática.....	36
4.2.3. Situaciones problema.....	47
4.2.4. Resolución de problemas.....	50
4.2.5. Pensamiento matemático.....	55
5. Metodología.....	58
5.1. Enfoque y Tipo de investigación.....	58
5.2. El contexto de la investigación.....	62
5.2.1. Caracterización del cuerpo docente.....	63
5.2.2. Unidad de análisis.....	64
5.3. Fases de la investigación.....	64
5.4. El taller investigativo.....	66
5.5. Categorías de análisis propuesta para ésta investigación en la resolución de las situaciones problema.....	70

5.6. Descripción del análisis y de la reflexión.....	74
5.6.1. Estructura de los instrumentos de recolección de la información.....	74
5.6.2. Análisis de las reflexiones sobre la práctica.....	81
6. Resultados	96
7. Conclusiones	103
Referencias	107
Anexos	113
Anexo A. Resultados pruebas Egma.....	114
Anexo B. Resultados Pruebas Diagnósticas.....	122
Anexo C. Encuesta reconocimiento del contexto educativo caracterización docente.....	124
Anexo D. Registro 1. Reflexión sobre la etapa de comprensión.....	125
Anexo E. Registro 2 Reflexión sobre la etapa de descontextualización.....	126
Anexo F. Registro 3. Reflexión sobre la etapa de resolución del problema.....	127
Anexo G. Matriz de análisis registro 1.....	128
Anexo H. Matriz de análisis registro 2.....	132
Anexo I. Matriz de análisis registro 3.....	137
Anexo J. Matriz de análisis entrevista estructurada.....	141

Anexo K. Situación problema grado quinto.....	155
Anexo L. Situación problema grado tercero.....	159
Anexo M. Uso de material concreto y real.....	162
Anexo N. Solución de un estudiante de la situación problema.....	163
Anexo O. Solución de otro estudiante de la situación problema.....	164
Anexo P. Plan aula clase situación problema “Un refugio para animales”.....	165
Anexo Q. Plan aula clase situación problema “Se necesita un arquitecto para el zoológico”.....	174

Índice de figuras

Figura 1. Competencias y componentes débiles en matemáticas según los resultados de pruebas realizadas a estudiantes de tercero y quinto de la IETAR en 2014 – 2015 – 2016.....	19
Figura 2. Campos y modos de investigación alrededor de la resolución de problemas. D’Amore y Zan (1996).....	52
Figura 3. Dimensiones de la investigación – acción. Modelo de Kemmis (tomado de Murillo 2011).....	61
Figura 4. La espiral de ciclos. Modelo de Kemmis (tomado de Murillo 2011).....	61

Índice de Tablas

Tabla 1. Plan de trabajo concertado en el taller investigativo.....	69
Tabla 2. Categorías de análisis de la investigación.....	73

Resumen

La investigación identificó que la mayoría de estudiantes de los grados tercero y quinto de la I.E. Antonio Ricaurte de Santana - Boyacá, presentaron debilidades en las diferentes competencias y componentes que evalúa el ICFES. Además se reconoció, que los docentes no orientan en su totalidad, algunos contenidos y conceptos necesarios para que los estudiantes desarrollen competencias y aprendizajes, que se están evaluando en las Pruebas Saber. Ante esta situación, se centralizó la investigación en el docente, dando gran importancia a su reflexión para (re)significar sus prácticas de aula. También se estableció como situación de aprendizaje clave para mejorar en los estudiantes el desarrollo de su pensamiento matemático, la resolución de situaciones problema. El método que se siguió fue la investigación acción educativa. Se adoptó el modelo de Kemmis, y se usó el taller investigativo como técnica, en el cual participaron tres docentes de grado tercero y una docente de grado quinto, quienes orientan el área de matemáticas en primaria. Con las reflexiones realizadas, se actualizaron los planes de área, se elaboraron planes de aula/clase, se desarrollaron secuencias didácticas y centros de aprendizaje, lo que permitió: integrar los contenidos de los pensamientos que poco se orientaban, trabajar con los estudiantes de manera transversal diferentes pensamientos, fortalecer en los estudiantes las estrategias de comprensión, el desarrollo de competencias matemáticas y la construcción de conceptos. Finalmente se concluye que un proceso crítico y reflexivo, es el camino para la transformación educativa.

Palabras clave: Reflexión docente, situaciones problema, pensamiento matemático, (re)significación, prácticas de aula.

Abstract

Through this research it was identified that most of the third and fifth graders from the I.E. Antonio Ricaurte de Santana – Boyaca, displayed weaknesses in different competences and components that the ICFES evaluates. It was realized, that teachers do not totally guide some of the needed contents and concepts for the students to develop competences and learning, that Saber exams evaluate. Hence, this research was focused on teachers' reflection to resignify their classroom practicum. The resolution of problem situations also was established as a key learning issue to improve students' mathematical thinking development. The method carried out was the educative action investigation, of emancipatory critical type, adopting Kemmis' model, investigative workshop as technique and the participation of four primary school teachers, who teach mathematics. The area plans were updated through the reflections made and lesson plans were elaborated, didactic sequences and learning centers were developed. It allowed to integrate the thinking contents that were less taught and to work different thoughts transversally, strengthening comprehension strategies, developing mathematical competences and constructing concepts in the students.

Key words: Teaching reflection, problem situations, mathematical thinking, resignification, classroom practicum.

Introducción

La investigación se desarrolló en la Institución Educativa Técnica Antonio Ricaurte (IEAR), ubicada en el municipio de Santana, que pertenece a la provincia de Ricaurte Bajo, en el departamento de Boyacá. Tiene una población de 5500 habitantes, la mayoría en el área rural, dedicados a la producción y comercialización de panela. Ésta Institución brinda casi toda la educación al municipio, y es considerada por los Santaneros como su “alma mater”. El equipo de docentes acompañados se caracteriza por tener un alto sentido de pertenencia con el municipio y la IE, se cuenta con un alto porcentaje de profesores oriundos de éste pueblo, quienes demuestran interés y compromiso por mejorar los procesos de enseñanza y de aprendizaje. La población estudiantil se caracteriza principalmente por ser emocionales y participativos, una parte proviene de familias con escaso nivel académico y disfuncionales, presentando agresividad entre pares, desacato de normas, e irresponsabilidad académica (IEAR, 2017).

En el diagnóstico de la investigación se identificó con el análisis de los resultados en el área de matemáticas de las pruebas Saber 2014, 2015 (ICFES), de las pruebas Egma y Diagnósticas 2015 (PTA 2.0 - MEN), y las pruebas Supérate 2015 y 2016 (MEN), que la mayoría de estudiantes de los grados tercero y quinto de la I.E. Antonio Ricaurte de Santana - Boyacá, presentaron debilidades en las diferentes competencias (comunicación, razonamiento, resolución de problemas) y componentes (numérico - variacional, geométrico - métrico, aleatorio), que evalúa el ICFES. Además se reconoció, a través de la observación en el aula y la revisión de los planes de área, que los docentes no orientaban en su totalidad algunos contenidos y conceptos necesarios para que los estudiantes desarrollen competencias y aprendizajes, que sí se están evaluando en las pruebas saber, como son los relacionados con los pensamientos:

variacional, espacial y aleatorio, que se referencian en los informes por colegio 2015 y 2016 del “Siempre día E” (MEN 2015a, 2016).

Frente a esta situación, con la construcción del estado del arte de la investigación, se reconocieron las implicaciones de la didáctica de la matemática en el aprendizaje de los estudiantes, por lo cual se determinó que la investigación se debería llevar a cabo en la didáctica de la matemática tipo C, centrada en el docente, Según D’Amore, Fandiño, Marazzani y Sbaragli, (2007) para algunos investigadores el docente “...es considerado mucho más importante en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la matemática, dado que el estudiante no accede normalmente al saber, sí que lo hace a través de la mediación del docente que reconstruye una matemática de aprender para él” (p. 25).

También se identificó que una de las estrategias para fortalecer el desarrollo de las competencias matemáticas en los diferentes tipos de pensamiento matemático, es el uso de las situaciones problema, la cual difiere de los conceptos de ejercicio y problema; se trata de una “...situación de aprendizaje concebida de manera tal que los estudiantes no pueden resolver la cuestión por simple repetición o aplicación de conocimientos o competencias adquiridas sino que se necesita la formulación de nuevas hipótesis” (D’Amore, 2006, p. 183).

Con el fin de reconocer la validez que dan los docentes a las anteriores afirmaciones y mejorar los aprendizajes de los estudiantes, surgió la pregunta de investigación: ¿Qué aspectos relevantes se reconocen con las reflexiones de los docentes en la aplicación de situaciones problema para desarrollar el pensamiento matemático en sus estudiantes?, para responder a este interrogante se planteó como objetivo general caracterizar los aspectos más relevantes en la reflexión que hacen los docentes sobre sus prácticas de aula al implementar situaciones problema

para desarrollar el pensamiento matemático en los estudiantes de tercero y quinto de primaria de la sede urbana.

Como punto de partida se estableció la investigación colaborativa con docentes para reflexionar sobre sus prácticas de aula “Reflexionar sobre la acción... ..es tomar la propia acción como objeto de reflexión” (Perrenoud, 2011, p.29), y resignificar de esta manera su quehacer pedagógico en torno a los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Entonces se planteó la hipótesis que la reflexión docente sobre el uso de las situaciones problema para desarrollar el pensamiento matemático, permitiría la (re)significación en sus prácticas de aula cotidianas, y por ende el mejoramiento en los aprendizajes de los estudiantes.

El método que se siguió con la intención de transformar la práctica educativa en un proceso crítico de intervención y reflexión fue la investigación acción educativa. Se adoptó el modelo de Kemmis, integrado por cuatro fases interrelacionadas: planificación, acción, observación y reflexión (Murillo, 2011). En este proceso investigativo se dio gran importancia a la reflexión docente (Jiménez, 2005). Siendo ésta la base para caracterizar y estructurar los aspectos más relevantes sobre las prácticas de aula; como técnica prioritaria de recolección de información, análisis y planeación, se usó el taller investigativo, en el cual participaron tres docentes de grado tercero y una docente de grado quinto, quienes orientan el área de matemáticas en la sede primaria urbana de la I.E.

Este taller se desarrolló teniendo en cuenta las fases propuestas por Quintana, (2006): “(1) encuadre, (2) diagnóstico, (3) identificación, valoración y formulación de las líneas de acción, (4) estructuración y concertación del plan de trabajo” (p. 72). También se tuvo en cuenta, en la fase de descripción del problema, la revisión documental de los libros institucionales, como el

Proyecto Educativo Institucional y los planes de área; y la observación en el aula sobre las prácticas docentes.

Con las reflexiones realizadas en torno al uso de las situaciones problema, se actualizaron los Planes de Área integrando los contenidos de los pensamientos que poco se trabajaban; se construyeron planes de aula/clase basados en situaciones problema, lo que permitió trabajar con los estudiantes, de manera transversal, diferentes pensamientos; se realizaron centros de aprendizaje vinculados a las situaciones, fortaleciendo en los estudiantes el desarrollo de competencias matemáticas y la construcción de conceptos. Las docentes dieron gran importancia al uso de estrategias de comprensión y el desarrollo de las actividades en secuencia didáctica para la resolución de situaciones problema. Los estudiantes estuvieron motivados en las actividades e interesados en dar respuestas a las situaciones problemáticas. También se resaltó la importancia de contextualizar las situaciones para que los estudiantes le den sentido y significado a su aprendizaje, y se concluyó que un proceso crítico y reflexivo es uno de los caminos para intentar la transformación educativa.

1. Planteamiento del problema de investigación

1.1. Descripción del problema de investigación

En las Instituciones Educativas Focalizadas por el Programa Todos a Aprender 2.0 del Ministerio de Educación Nacional (MEN), se han aplicado diferentes pruebas durante los años 2014, 2015 y 2016 (Saber, Supérate, Diagnósticas y Egma) en el área de matemáticas a estudiantes de tercero y quinto de básica primaria. Durante el análisis de los resultados de los estudiantes en las pruebas Saber y Supérate de la Institución Educativa Técnica Antonio Ricaurte, basados en la relación con los aprendizajes que se exigen en el área de matemáticas establecidos en los referentes de calidad del MEN; y comparados con los contenidos trabajados en el aula, se vislumbró que una de las causas de los bajos resultados en los estudiantes es la insuficiente orientación por parte de los docentes en contenidos y conceptos que son necesarios para potenciar el proceso de aprendizaje.

Esta situación se vio reflejada al revisar el plan de área institucional de matemáticas correspondiente a primaria, debido entre otras cosas, a que no se explicitaban la relación de los contenidos de estudio con los pensamientos aleatorio y variacional, y a la manifestación verbal de las docentes en las sesiones de trabajo situado y las observaciones de aula, sobre la poca orientación que daban ellas a los estudiantes en temas como la probabilidad, la estadística, la variación, entre otros.

Así mismo se reconoció en diálogo abierto con las docentes por medio de la entrevista estructurada, y las observaciones de aula realizadas desde el rol como tutores, que frecuentemente ellas daban prioridad a la enseñanza de los conceptos, procedimientos y

contenidos relacionados con el pensamiento numérico, un poco los pensamientos métrico y geométrico, y se relegaban los pensamientos variacional y aleatorio para trabajarlos al final de cada periodo sin mayor relevancia en el aprendizaje de los estudiantes. Debido en parte, al desconocimiento didáctico del contenido de las docentes para orientar algunas temáticas que involucran los pensamientos relegados, al dominio disciplinar del área de matemáticas, y al afán por cumplir con los planes de estudio institucionales.

Con relación a los estudiantes en el diagnóstico de la investigación se determinó que tienen debilidades en las diferentes competencias y componentes que evalúa el Icfes debido a:

En el reporte del ICFES en la distribución porcentual de los estudiantes según niveles de desempeño en matemáticas en las pruebas saber 2014 se encuentra un 18% de los estudiantes de grado tercero y un 15% de grado quinto en el nivel insuficiente. Los estudiantes de grado tercero se encuentran débiles en las competencias de razonamiento y resolución, y en el componente aleatorio; los estudiantes de grado quinto se encuentran débiles en la competencia de razonamiento y el componente geométrico – métrico (ICFES, 2014a, 2014b).

En el reporte del ICFES en la distribución porcentual de los estudiantes según niveles de desempeño en matemáticas en las pruebas SABER 2015, se encuentra un 6% de los estudiantes de grado tercero y un 35% de grado quinto en el nivel insuficiente. Los estudiantes de grado tercero se encuentran débiles en la competencia de resolución y componente aleatorio; los estudiantes de grado quinto se encuentran débiles en la competencia de razonamiento y comunicación, componente aleatorio (ICFES, 2015a, 2015b).

En las pruebas Egma aplicadas en febrero – marzo de 2015 se encontraron en alto riesgo

los aprendizajes relacionados con: completar secuencias, sumas de nivel 2, restas de nivel 1 y 2, y resolución de problemas (ver anexo A).

En las pruebas Diagnósticas aplicadas en mayo – junio de 2015 en el grado tercero se detectaron puntos críticos en la competencia comunicación y resolución de problemas en el componente numérico – variacional. En el grado quinto se encontraron puntos críticos en las competencias de comunicación y razonamiento en los componentes geométrico y aleatorio (ver anexo B).

En las pruebas Supérate - septiembre 2015, en el grado tercero se encontró debilidad en la competencia planteamiento y solución de problemas en el componente métrico, y la competencia comunicación, representación y modelación en el componente variacional. En el grado quinto se encontró dificultad en las habilidades en matemáticas (EGMA) en el componente numérico y la competencia razonamiento y argumentación en el componente aleatorio (Supérate, 2015).

En las pruebas Supérate – junio 2016, en el grado tercero se encontró debilidad en la competencia razonamiento y argumentación en el componente numérico – variacional. En el grado quinto en la competencia comunicación, representación y modelación en el componente numérico – variacional y la competencia razonamiento y argumentación en el componente aleatorio (Supérate, 2016).

Analizando los resultados que obtuvieron los estudiantes de tercero y quinto de la IEAR, en las distintas pruebas mencionadas, e identificando los puntos críticos con relación a la agrupación de los componentes y competencias que maneja el ICFES en las matrices de referencia para evaluar los aprendizajes de los estudiantes en el área de matemáticas. Los

estudiantes presentaron dificultades en los diferentes componentes y competencias evaluadas, independientemente de los conocimientos básicos que tuvieron que manejar, lo cual evidenció que los estudiantes deben fortalecer sus competencias matemáticas y el desarrollo de su pensamiento matemático en general.

En la figura 1 que viene a continuación, se muestra la ubicación de las diferentes pruebas aplicadas y analizadas según los componentes y competencias en los cuales los estudiantes presentaron mayor debilidad, Así:

En las pruebas Supérate 2016 de grado tercero y 2015 de grado quinto, los estudiantes presentaron mayor debilidad en la competencia de razonamiento y el componente numérico – variacional.

En las pruebas SABER 2014 presentaron debilidades en la competencia de razonamiento y el componente geométrico – métrico.

En las pruebas diagnósticas y SABER 2015 de grado quinto, Supérate 2015 y 2016 de grado quinto y SABER 2014 de grado tercero, presentaron debilidades en la competencia de razonamiento y el componente aleatorio.

En las pruebas Supérate y diagnósticas 2015 de grado tercero y supérate 2016 de grado quinto, presentaron debilidades en la competencia de comunicación y el componente numérico – variacional.

En las pruebas diagnósticas 2015 de grado quinto presentaron debilidades en la competencia de comunicación y el componente geométrico – métrico.

En las pruebas SABER 2015 de grado quinto tuvieron debilidades en la competencia de comunicación y el componente aleatorio.

En las pruebas Egma 2015 de grado tercero tuvieron dificultades en la competencia de resolución y el componente numérico variacional.

En las pruebas Supérate 2015 de grado tercero tuvieron dificultades en el componente de resolución y el componente geométrico – métrico.

En las pruebas SABER 2014 y 2015 de grado tercero presentaron debilidades en la competencia de resolución y el componente aleatorio.

Competencias y componentes débiles en matemáticas según los resultados de pruebas realizadas a estudiantes de tercero y quinto de la IETAR en 2014 – 2015 – 2016.

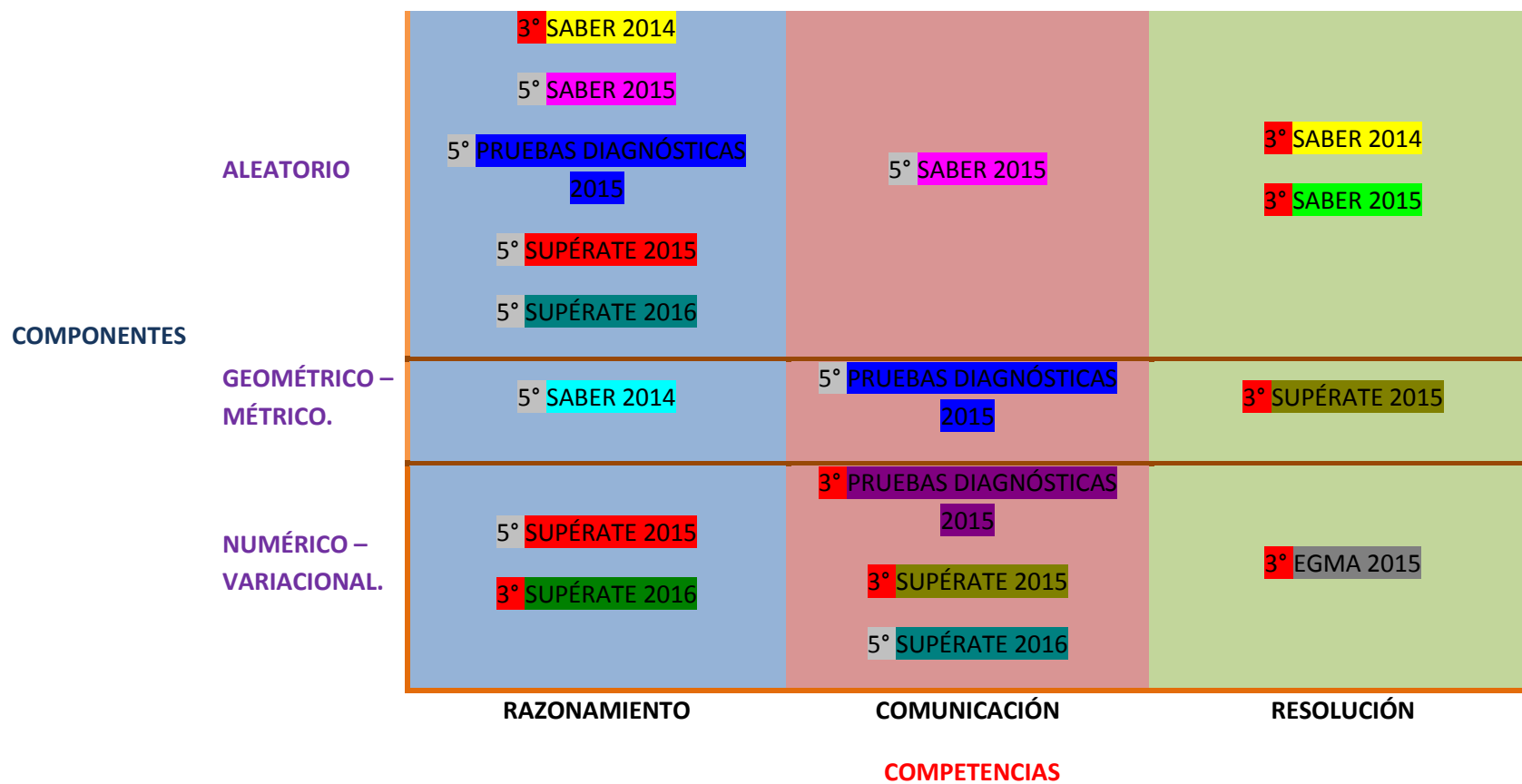


Figura 1. Competencias y componentes débiles en matemáticas según los resultados de pruebas realizadas a estudiantes de tercero y quinto de la IETAR en 2014 – 2015 – 2016.

1.2. Pregunta de investigación

¿Qué aspectos relevantes se reconocen con las reflexiones de las docentes en la aplicación de situaciones problema para desarrollar el pensamiento matemático en sus estudiantes?

Subpreguntas.

¿Qué aspectos didácticos se deben tener en cuenta para la implementación de las situaciones problema?

¿Qué material se ajusta a las necesidades didácticas para trabajar con los estudiantes las situaciones problema?

¿Cuáles situaciones problema son pertinentes y cómo se deben trabajar en el aula?

¿Cuáles son los comportamientos más sobresalientes de los estudiantes en el desarrollo de las diferentes sesiones de clase para solucionar las situaciones problema?

¿Qué reflexionan las docentes sobre los aspectos didácticos implementados para el desarrollo de las situaciones problema?

2. Justificación

Esta investigación inició con el análisis de las diferentes pruebas que presentaron los estudiantes de los grados tercero y quinto de primaria en las instituciones educativas focalizadas por el Programa Todos a Aprender (PTA 2.0), referenciadas en la descripción del problema, donde se evidenció la necesidad de fortalecer el desarrollo del pensamiento matemático de los estudiantes para mejorar sus aprendizajes, y la profundización en el conocimiento didáctico de las matemáticas por parte de los docentes.

La investigación en el aprendizaje de las matemáticas ha sido amplia durante su historia, por eso uno de los referentes, es la teoría sobre didáctica de la matemática de D'Amore (2006), quien enlaza una recopilación histórica de la didáctica matemática con las experiencias cotidianas del docente de aula y muestra las tendencias investigativas en la disciplina, con sus implicaciones en el aprendizaje de los estudiantes.

Con el estudio de estos referentes y evidencias del diagnóstico, se reconoce que usualmente las instituciones educativas buscan realizar investigaciones en educación, enfocadas en el estudiante; haciendo estudios sobre sus dimensiones, comportamientos, maneras de aprender, núcleo familiar, contexto social, motivación, para solucionar dificultades en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Pero poco se investiga de manera colaborativa sobre la reflexión y concepciones de los docentes en su actividad cotidiana, desconociendo varias de las implicaciones didácticas y pedagógicas de los docentes en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las personas.

Fue pertinente llevar a cabo ésta investigación en búsqueda de la reflexión docente, porque permitió a las docentes reconocer su importancia y las implicaciones de su quehacer pedagógico en el aprendizaje de los estudiantes; identificando la influencia de sus convicciones en la enseñanza, las concepciones “erradas” sobre algunos conceptos matemáticos o misconcepciones, el contrato didáctico entre estudiantes y docentes y sus repercusiones educativas (D’Amore, 2006).

Con la finalidad de mejorar los aprendizajes de los estudiantes en matemáticas a través de la transformación en el aula, se requirió de un proceso de planeación, implementación de prácticas innovadoras y seguimiento de planes de acción (Murillo, 2011).

Se realizó una investigación acción educativa, pues se considera un instrumento cuyo objetivo es generar cambio social y conocimiento educativo como argumentaba Lewis (1994) (citado por Murillo, 2011) que se pueden lograr en forma simultánea avances teóricos y cambios sociales. Además, presenta características muy importantes como la participación, introspección, colaboración, autorreflexión y formalización. Esto se complementa con la puesta a prueba de las prácticas, las ideas y las suposiciones, exigiendo registros de las reflexiones, realizando análisis críticos de las situaciones, cada vez más amplios. Se empieza con pequeños ciclos de planificación, acción, observación, y reflexión, avanzando hacia problemas de más envergadura (Kemmis y Mc Taggar citados por Murillo, 2011).

3. Objetivos

3.1. General.

Caracterizar aspectos relevantes en la reflexión que hacen los docentes sobre sus prácticas de aula al implementar situaciones problema para desarrollar el pensamiento matemático en los estudiantes de tercero y quinto de la sede primaria urbana.

3.2. Específicos.

Establecer los aspectos más relevantes sobre la didáctica de la matemática en la implementación de situaciones problemas para fortalecer el conocimiento didáctico del contenido en las docentes.

Comprender y apropiarse la propuesta pedagógica del material de matemáticas del grupo PREST del PTA 2.0, para contextualizarlo e implementarlo en las prácticas de aula docentes.

Identificar las situaciones problemáticas pertinentes, contextualizarlas e implementarlas en el aula para mejorar las competencias matemáticas en los estudiantes.

Identificar los comportamientos y actitudes más sobresalientes de los estudiantes en el desarrollo de las actividades propuestas en las sesiones de clase para solucionar las situaciones problema.

Analizar las reflexiones de las docentes sobre los aspectos didácticos implementados para el desarrollo de las situaciones problema con los estudiantes.

4. Fundamentación Teórica

Con la selección de los antecedentes se pudo denotar la relevancia del objeto de investigación para los procesos de enseñanza y de aprendizaje de las matemáticas, la importancia de la reflexión docente para el cambio educativo, y las estrategias didácticas más sobresalientes para el desarrollo del pensamiento matemático.

4.1. Antecedentes

4.1.1. Formación de profesores de matemática: aprendizajes recíprocos. Escuela – Universidad. En este libro se resalta la importancia del docente como investigador en el aula, rescatando sus conocimientos adquiridos durante su práctica pedagógica; docentes de aula que reflexionen en comunidades de aprendizaje, acerca de si mismos y de sus estudiantes con relación a los procesos de enseñanza y de aprendizaje. También se reconoce como relevante la unión en la investigación, entre los docentes universitarios con los docentes de básica primaria, secundaria y media, y de este modo, poder reflexionar frente a la correlación entre la teorización y la praxis. Éste se considera uno de los primeros trabajos en donde de manera colaborativa los docentes se cualifican, reflexionando sobre su práctica cotidiana, con propósito de resignificarla, en el contexto de la educación matemática (Jiménez, 2005).

... Dentro de esa transformación de la educación, la formación de los profesores debe hacer parte fundamental de cualquier proceso que se emprenda hacia el rompimiento del paradigma de la escuela tradicional. Específicamente, parece algo inaplazable, en la educación continua, estimular la reflexión sobre la práctica pedagógica y producir nuevos saberes sobre esa práctica. Lo anterior implica pensar en otro tipo de educación continua

para los profesores, que tenga la misma connotación de la “no escuela”, esto es, en donde se estimule la creatividad, la reflexión sistemática grupal y, en general, la producción de nuevos conocimientos a través del análisis de las propias prácticas (Jiménez, 2005, p.12).

4.1.2. La reflexión docente como dinamizadora del cambio de prácticas en aula.

Una experiencia de perfeccionamiento académico en la Universidad Católica Silva Henríquez (UCSH). En el artículo se presenta una sistematización de memorias individuales reflexivas de un grupo de docentes que transitó por más de un año en un Diplomado en Chile sobre docencia universitaria que tuvo como objetivo actualizarlos en estrategias metodológicas innovadoras de apoyo al currículo orientado en competencias. En el proceso se combinaron elementos teóricos, prácticas en aula y reflexiones compartidas en jornadas. Se valora con ahínco el proceso reflexivo de los docentes participantes. Su apertura a mejorar su enseñanza en función del aprendizaje, aceptar sus equivocaciones y aprender de sus errores para tomar conciencia de su desarrollo personal y profesional. El acompañamiento docente permitió a los participantes compartir entre pares: temores, comenzar a asumir el cambio de paradigma y los nuevos desafíos que les depara la docencia en el contexto actual (Barrea, 2011).

4.1.3. Planificación, acción y reflexión en la práctica docente. En este proyecto de investigación se tuvieron en cuenta tres procesos principales que apuntalan la enseñanza: el pensamiento intuitivo que subyace bajo la acción y la toma de decisiones rápidas, el pensamiento analítico y objetivo que permite la planificación, y el pensamiento reflexivo que es crucial para aprender de la experiencia y poder valorarla. El instrumento que privilegiaron fue el diario del docente, tomando los escritos de los docentes en formación, y triangulando esta información con la de los docentes formadores y del equipo de investigación. Como problema de investigación

trazan la relación entre la teoría y la práctica, en el momento en que un docente se inicia como tal, focalizando el análisis crítico en la planificación, la acción y la reflexión (Boubée, Delorenzi y Rey 2008).

4.1.4. Las situaciones problema como estrategia para la conceptualización matemática. En este artículo de la revista Educación y Pedagogía se muestran elementos teóricos del diseño de situaciones problema para la contextualización de la clase de matemáticas, haciendo énfasis en la reorganización del currículo a través del diseño e implementación de situaciones problema, de modo que se generen en los estudiantes procesos de actividad matemática que les faciliten la construcción de los conocimientos.

...las situaciones problema permiten una reorganización del currículo de matemáticas, en tanto que éstas son el punto de partida para desencadenar los procesos de aprendizaje en los alumnos. Esta vía de trabajo favorece una visión del conocimiento matemático como proceso, que admite pluralidad de procedimientos, que se transforma, que se adapta a las situaciones y a los contextos, al alcance de todos, etc. (Obando y Muñera, 2003, p.197).

El autor plantea los elementos básicos que constituye una situación problema, con responsabilidades del docente para asumir los elementos conceptuales y metodológicos implicados en su diseño, con una labor delicada de planeación y un proceso de seguimiento detallado propiciando y conduciendo situaciones de aprendizaje en los estudiantes. También explicita los compromisos de los estudiantes para desplegar sus capacidades matemáticas en la resolución de problemas.

4.1.5. Enseñanza eficaz de la resolución de problemas en matemáticas. Este artículo surge debido a la preocupación existente a causa del bajo rendimiento en matemática, factor que ha sido causante de la deserción y repitencia en el sistema educativo costarricense. La resolución de problemas ha sido considerada una de las áreas de la matemática que mayor dificultad ha presentado para la población estudiantil. Los niños y las niñas son capaces de resolver mecánicamente las operaciones fundamentales básicas (suma, resta, multiplicación y división), pero no saben cómo aplicarlas para la solución de un problema, ya que sólo se les ha enseñado a actuar de forma mecánica y repetitiva, por ello es fundamental tomar conciencia acerca de la problemática vivida en torno a este tema, y a su vez tomar las medidas necesarias para lograr el mejoramiento en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la resolución de problemas (Calvo, 2008).

En este trabajo, el autor presenta aspectos referentes a las dificultades que muestran los estudiantes con respecto al aprendizaje de la matemática, la metodología que se debe emplear para obtener una enseñanza eficaz en relación al tema y que promueve el desarrollo de la inteligencia lógico matemática en los niños y las niñas de educación primaria. Se considera que para enseñar la resolución de problemas en matemática se debe aplicar una metodología que ayude al estudiante a hallar la solución correcta de una manera comprensiva; para lograr esto es importante reconocer aspectos referentes al papel del docente y del alumno en este proceso, así como la influencia que tiene la actitud que muestren ambos sujetos.

4.1.6. Estrategias generales en la resolución de problemas de la olimpiada mexicana de matemáticas. En este artículo se reportan las estrategias generales identificadas en la resolución de los problemas planteados en los exámenes de selección de la Olimpiada Estatal de

Matemáticas para el Estado de Puebla, México. Se analizaron las respuestas de 91 concursantes, procedentes del sistema educativo superior y medio superior del estado de Puebla, cuyas edades fluctuaban entre 14 y 17 años. Sin importar que llegasen a la solución del problema planteado, los concursantes expusieron por escrito sus resultados y fundamentaron sus respuestas en hojas separadas. Con ellas se conformó una base de datos de 546 escritos, entre los que se seleccionaron aquellos donde el concursante hubiera identificado la incógnita, los datos y la condición del problema, y además propusiera una o varias estrategias de solución. Posteriormente, se describió verbalmente la estrategia, se calculó la frecuencia de uso y se observó la incidencia de la estrategia en las ramas de la matemática a las que pertenecen los problemas planteados; se desarrollaron la o las estrategias propuestas por el concursante, identificando las etapas de avance, hasta llegar a la solución completa. Los resultados mostraron que sólo 5 % de los escritos presentaban los problemas con solución completa, lo que evidencia la necesidad de sistematizar los cursos de entrenamiento estatal para la Olimpiada Nacional, cuya importancia radica en su propósito: preparar a los jóvenes para la olimpiada nacional y enriquecer el Sistema de Educación Superior del estado de Puebla con estudiantes interesados en cursar carreras científicas, posibilitados para desarrollar con éxito su razonamiento hipotético–deductivo (Valle, Juárez y Guzmán, 2007).

4.1.7. Estado del arte sobre experiencias de enseñanza de programación a niños y jóvenes para el mejoramiento de las competencias matemáticas en primaria. Este artículo presenta una revisión del estado del arte sobre experiencias de enseñanza de programación dirigidas a niños y jóvenes para mejorar sus habilidades matemáticas. La investigación se realizó con el fin de proponer un modelo para enseñar la elaboración de macroinstrucciones a partir del entendimiento de procesos lógico-matemáticos, y mejorar la resolución de problemas en

estudiantes de 5° grado de primaria, particularmente, sobre la comprensión y el desarrollo de sus primeros algoritmos. En la indagación se encontraron importantes aspectos para considerar en el modelo: temáticas, contextos, herramientas y técnicas adecuados para la enseñanza de programación a niños, así como algunos ejemplos de modelos de evaluación de resultados de este tipo de experiencias (Palma y Sarmiento, 2015).

4.1.8. Creencias y prácticas del profesorado de primaria en la enseñanza de las matemáticas. Estudio de las creencias que sostienen los profesores de primaria sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas y su relación con la práctica docente. Un primer estudio revela la existencia de dos tipos de creencias: una creencia de corte asociacionista formada por un solo factor y que abarca todo el proceso de enseñanza de las matemáticas, y otra creencia de corte constructivista, formada por dos factores, uno de ellos relacionado con el aprendizaje y el otro relacionado con la enseñanza. En un estudio de casos para conocer la práctica de enseñanza de dos profesores de primaria, que inicialmente sostenían distintas creencias acerca de la enseñanza de las matemáticas, se lleva a cabo, en primer lugar, un análisis de sus prácticas informadas, mediante una entrevista y, posteriormente, un análisis cualitativo de sus prácticas observadas, a través de los segmentos de actividad, así como un análisis cuantitativo de las mismas, a través de la categorización de una tipología de prácticas de enseñanza aisladas inductivamente de la práctica observada en el análisis cualitativo. Estos análisis revelaron que existe una estrecha relación entre pensamiento y acción y que las creencias de un profesor en concreto se llegan a conocer mejor cuando se estudian también sus prácticas de enseñanza (Martín, 1998).

4.1.9. Software generador de situaciones problema para la expansión del dominio del campo conceptual de las estructuras aditivas y multiplicativas en alumnos de 2° a 5° curso de la enseñanza primaria. En este trabajo de investigación se presenta el proceso para el desarrollo de un sitio educativo compuesto por un conjunto de software, juegos educativos de matemáticas y objetos de aprendizaje denominado “CIAMATE” - Centro Interactivo de Actividades Matemáticas. El objetivo del trabajo fue ofrecer subsidios para el desarrollo de la estructura cognitiva de niños de 2° a 5° curso de la enseñanza fundamental, enseñando y proporcionando aprendizajes significativos de conceptos matemáticos y desarrollando habilidades para la resolución de situaciones-problema de Estructura Aditiva y Multiplicativa. Las características del software, el proceso de desarrollo informático y las diferentes situaciones ofrecidas para ayudar en los aprendizajes de conceptos matemáticos se describen juntamente con los resultados de verificación de las potencialidades del mismo, a partir de los datos obtenidos de su aplicación en trece muestras en escuelas públicas y privadas de la ciudad de Carazinho, en el Estado de Río Grande do Sul, Brasil. Las situaciones-problemas presentadas en el software se apoyan en la teoría de los campos conceptuales de Gérard Vergnaud y en el de aprendizaje significativo crítico de Marco Antonio Moreira que añade nuevos elementos a la teoría de David Ausubel, propiciando, así, un aprendizaje constructivo piagetiano que ejercita la formación de la conciencia crítico-reflexiva en el proceso enseñanza-aprendizaje. La construcción de los conceptos matemáticos se dio en ambientes de aprendizaje significativo, en los cuales los alumnos tuvieron oportunidad de vivir situaciones-problema similares a las encontradas en la vida diaria, tales como: comprar, vender, calcular, pagar, dar y recibir cambio. También se presentan situaciones-problema con temática de educación ambiental, con el objetivo de destacar la importancia del medio ambiente, para desarrollar en los niños una conciencia crítica sobre el

mismo. Los resultados de esta tesis muestran que el software construido para el desarrollo de la investigación contribuyó para un aprendizaje significativo crítico de los conceptos de las estructuras aditivas y multiplicativas de los alumnos, provocando una expansión del dominio conceptual de los mismos. Se observaron mejoras estadísticamente significativas en el desempeño de ocho muestras, en las que se usaron diferentes metodologías para los experimentos. Se puede afirmar que las situaciones-problema programadas con base en la Teoría de los Campos Conceptuales de Vergnaud, que son actividades que forman parte del software CIAMATE, auxiliaron en la expansión del dominio conceptual de las Estructuras Aditivas y Multiplicativas, contribuyendo a la evolución de las estructuras de pensamiento (dimensión racional) de los sujetos de la investigación (Bona, 2012).

4.1.10. El desarrollo de la competencia matemática a través de tareas de investigación en el aula. Una propuesta de investigación-acción para el primer ciclo de educación primaria. Esta tesis trató de dar respuesta a uno de los principales retos de las escuelas, la puesta en marcha de programaciones reales que conduzcan al desarrollo de las competencias básicas y más en concreto, de la competencia matemática. Esto implica al menos tres procesos: la planificación y diseño de las programaciones de aula, su puesta en práctica y el análisis de los resultados. Este trabajo de investigación profundizó en aquellos aspectos teóricos y metodológicos que favorecen y provocan el desarrollo de procesos de pensamiento inductivos y deductivos imprescindibles para el desarrollo de la competencia matemática. Desde un planteamiento interdisciplinar basado en la resolución de problemas a partir de situaciones contextualizadas y dentro del marco de una educación matemática para todos, se desarrolló cinco ciclos distintos de Investigación-Acción que comienzan centrados en la competencia matemática y terminan convirtiendo la matemática en una herramienta para comprender e investigar el

mundo que los rodea, dándoles así un sentido y una razón de ser. Este trabajo de investigación pretendió contribuir al conocimiento práctico de las posibilidades que tienen los niños de primer ciclo de primaria de aprender y disfrutar de las matemáticas mediante el desarrollo de tareas o proyectos de investigación con el fin de dar a conocer otra forma de enseñar y aprender alejada de planteamientos mecanicistas y rutinarios basados únicamente en el uso de los algoritmos básicos y en el esquema de trabajo explicación-ejercitación (Rodríguez, 2015).

4.1.11. Efectos de la invención-reconstrucción de situaciones problemáticas, en el rendimiento de los alumnos, del segundo ciclo de educación primaria, para la resolución de problemas matemáticos. Esta investigación intentó contribuir al estudio sobre la resolución de problemas matemáticos en la Educación Primaria. Investigó la viabilidad de un programa, basado en la invención y reconstrucción de situaciones problemáticas, que facilitó al alumno la interacción con los procesos cognitivos, matemáticos y sociales a partir de los cuales sea posible construir estrategias válidas.

El programa consta de un conjunto de cuarenta y nueve modelos que permiten al sujeto inventar, reconstruir, formular y rediseñar situaciones problema. Estos modelos se agrupan en seis grandes clases de situaciones procedimentales que reciben el nombre de metamodelos. La investigación intentó ser relevante para el desarrollo del conocimiento científico, por la constatación de una posible solución a las dificultades planteadas por los escolares, y la oportunidad de explicar otras iniciativas didácticas, plantear nuevos interrogantes o reorganizar los existentes, respecto a la resolución de problemas matemáticos (Fernández, 1999).

4.1.12. Metacognición, resolución de problemas y enseñanza de las matemáticas.

Una propuesta integradora desde el enfoque antropológico. El trabajo gira en torno a un problema educativo clásico: la preocupación de la escuela por formar a los alumnos en la resolución de problemas no rutinarios, lo que supone, en particular, que los alumnos puedan transferir sus aprendizajes a nuevos ámbitos no estudiados previamente y también que movilicen estrategias llamadas de segundo orden o metacognitivas. Utilizando el enfoque antropológico de lo didáctico se muestra cómo puede integrarse la resolución de problemas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas a través de los denominados Recorridos de Estudio e Investigación. Se analizan las restricciones didácticas de los distintos niveles de codeterminación que dificultan la incorporación de la resolución de problemas como eje integrador de la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, mostrando en qué sentido la propuesta de instrucción presentada pretende huir de ellas. El modelo de actividad matemática utilizado por el enfoque antropológico de lo didáctico permite explicitar a nivel disciplinar, los aspectos clásicamente considerados como metacognitivos y que aquí se interpretan como ingredientes del trabajo matemático que va más allá del estudio puntual de problemas aislados. Esto hace posible su enseñanza intencionada y con ello favorece la formación de alumnos competentes en la resolución de problemas. Además, dos experiencias llevadas a cabo en la puesta en práctica de los Recorridos de Estudio e Investigación en torno a la comparación de tarifas de telefonía móvil en primero de Bachillerato muestran cómo esta propuesta de instrucción hace aflorar en la actividad de los alumnos, aspectos tales como la planificación, regulación y evaluación del proceso y el producto del estudio, que dejan de estar bajo la responsabilidad exclusiva del profesor para formar parte del propio trabajo de resolución de la cuestión en que están inmersos los alumnos. También son analizados los dispositivos necesarios para la implementación de esta

propuesta de enseñanza-aprendizaje y las dificultades que se han detectado, así como la eficacia lograda (Rodríguez, 2005).

4.1.13. Aspectos epistemológicos y cognitivos de la resolución de problemas de matemáticas, bien y mal definidos. Un estudio con alumnos del primer ciclo de la ESO y maestros en formación. El planteamiento y la resolución de problemas han sido y es uno de los objetivos prioritarios de la matemática. La resolución de problemas es un tema central en la construcción del conocimiento matemático y constituye una actividad cognitiva básica, que ha sido reconocida como esencial por la teoría y la práctica educativa. Se plantea como propósito general de esta investigación, analizar y describir los comportamientos de los resolutores frente a problemas de encontrar bien y mal definidos en contextos diferentes (aritmético, algebraico y geométrico), analizando fundamentalmente la fase de comprensión de la situación problema, observando cómo identifican los resolutores las situaciones problema, cómo actúan sobre las condiciones y/o el objetivo, qué relaciones establecen entre las condiciones y el objetivo, qué recursos utilizan para justificar sus actuaciones, cómo conviven en el contexto escolar situaciones problema bien y mal definidas (Noda, 2007).

Con estos antecedentes se reconoce la relación entre las estrategias didácticas usadas en las propuestas de implementación de situaciones problema y sus beneficios en el desarrollo del pensamiento matemático; además cómo el docente por medio de la reflexión puede resignificar y mejorar sus prácticas de aula.

4.2. Desarrollo Teórico.

Para la investigación los elementos teóricos se agruparon en cinco grandes campos: (1) sobre la reflexión docente, (2) didáctica de la matemática, (3) situaciones problema, (4) resolución de problemas, y (5) pensamiento matemático. En cada uno se sintetiza los aspectos que se tuvieron como base en la investigación, y los conceptos que guían el proceso.

Se resaltan principalmente los aportes para la construcción teórica de ésta investigación sobre la reflexión docente y la didáctica de la matemática, a los autores Jiménez (2005) y D'Amore (2006).

4.2.1. Sobre la Reflexión Docente

La transformación educativa hoy día exige de investigaciones que salgan de lo común, donde se investigue con los docentes y no sobre ellos, para, como dice Cajiao citado por Jiménez (2005): "... estimular la reflexión sobre la práctica pedagógica y producir nuevos saberes sobre esa práctica..." (p.12). Siguiendo esta idea se estableció la investigación colaborativa con docentes para reflexionar sobre aspectos relevantes en sus prácticas de aula cotidianas; a través de reuniones en comunidades de aprendizaje, donde se expresaron libremente las ideas y posiciones frente a los procesos de enseñanza y aprendizaje que se llevan a cabo.

En la investigación se estableció la importancia del docente como profesional, para que con autonomía y responsabilidad se dirigieran a una verdadera práctica reflexiva sobre la acción; según Perrenoud (2007) la capacidad de reflexionar en la acción y sobre la acción "...está en el interior del desarrollo permanente, según la propia experiencia, las competencias y los conocimientos profesionales de cada uno" (p.12).

4.2.2. Didáctica de la matemática. La educación matemática se ha consolidado como una ciencia independiente o disciplina para algunos, con sus propios enfoques, problemáticas, investigaciones y aportes a su solución. La didáctica de la matemática considerada como sinónimo de educación matemática por franceses y españoles, y como una subárea de la educación matemática por los anglosajones, tiene investigadores reconocidos como D'Amore, de manera especial en tres de sus obras fundamentales (Didáctica de la matemática, la didáctica y la dificultad en matemáticas, y problemas - pedagogía y psicología de la matemática en la actividad de resolución de problemas), las cuales aportaron la teoría necesaria para contextualizar la investigación en los aspectos didácticos, epistemológicos y metodológicos.

Para D'Amore (1997) la didáctica y la psicología de la matemática son muy importantes, pues han nacido de la preocupación por entender mejor las dificultades que encuentran los alumnos y de ayudarles a superarlas. Del mismo modo, no basta con que los docentes tengan un amplio conocimiento disciplinar de las áreas que enseña, sino que también debe apropiarse muy bien de la psicología, la pedagogía y la didáctica. El verdadero acto creativo del profesor de matemáticas está en los ambientes que diseña para el aprendizaje efectivo del área. El estudio en la psicología se ha basado en la teoría de Gestal, las teorías de aprendizaje, el desarrollo cognitivo, la resolución de problemas, entre otros. Actualmente existen enfoques de los programas en investigación en didáctica de la matemática, como el cognitivista, constructivista radical, constructivista social, sistémico, antropológico, semiótico y crítico; y sus distintas concepciones respecto a la enseñanza, el aprendizaje y la investigación (Font, 2002).

Con estos referentes se determinó que la investigación se enfatiza principalmente en la didáctica de la matemática y no en la pedagogía, ya que se buscó que la reflexión docente en el

uso de situaciones problema para el desarrollo del pensamiento matemático respondiera a las preguntas, que plantea Fandiño (2005) (citada por D'Amore, 2006):

¿Qué se debe hacer y saber para hacer más eficaz la enseñanza? ¿Cómo aprenden los estudiantes? ¿Cuáles son los instrumentos metodológicos para adaptar la enseñanza a las capacidades individuales? ¿Cómo valorar la eficacia de la elección metodológica? ¿Cómo y con cuáles instrumentos evaluar? (p.28).

Teniendo en cuenta estos planteamientos el autor hipotetiza dos maneras de ver la didáctica: la primera didáctica A fijada en la fase de enseñanza y la segunda didáctica B fijada en la fase de aprendizaje. D'Amore (2006) las diferencia afirmando: "... forman parte de la didáctica tipo A todos los estudios y las ideaciones de instrumentos (concretos o no) que pueden mejorar la enseñanza de la matemática..."; en cuanto a la didáctica tipo B, el autor menciona que lo llamaría epistemología del aprendizaje de la matemática (p.33).

Para esta investigación se tuvieron en cuenta los dos procesos, ya que en algunas de las reflexiones de las docentes se tomaron aspectos relacionados con los dos tipos de investigación mencionados anteriormente en didáctica.

Para la contextualización de la didáctica A se reconocen las propuestas didácticas de mediación, como los materiales estructurados de: Dienes (juegos lógicos, juegos de movimiento, bloques lógicos), Castelnuovo (el paralelogramo articulado), Montessorri (ambientes inspirados en sus ideas) Galeb Gattegno ("números en color", regletas), Georges Papy ("minicomputadora" "lenguaje de las flechas", geoplano, ábacos multibase); enfocadas en una pedagogía activa: el estudiante construye con sus propias manos, objetos que demandan conocimiento. Frente a éstas

propuestas se resalta la convicción de algunos maestros en el uso de estas estrategias, manifestando beneficios en la escuela, como la captura de la atención y el volver agradable el hacer matemáticas (D'Amore, 2006).

Aunque la utilización de estas propuestas ha sido muy representativa en la enseñanza de las matemáticas y tienen bastante aceptación por el cuerpo docente, es necesario conocer sus limitantes, para no caer en el error de pensar que por el uso de estas estrategias y mediaciones se va a lograr el aprendizaje en los estudiantes. D'Amore hace ver cómo esta didáctica A, está limitada, especialmente por el llamado “*transfer cognitive*”, es decir la capacidad que tenga el estudiante para transferir el conocimiento adquirido en las propuestas didácticas a otros contextos que se presentan en situaciones a-didácticas.

En el análisis que hace el autor manifiesta que éstas propuestas didácticas tipo A, se tratan de actividades con un fin en sí mismas;

La apuesta pedagógica de fondo parece ser la siguiente: la motivación y el interés que la nueva actividad ha creado en el estudiante son tales que el aprendizaje del concepto “en juego” no será epidérmico sino profundo. En tal modo, cuando el estudiante se halle frente a un problema del mismo tipo, pero en un ambiente diferente, transferirá el saber de una situación a la otra, en modo natural, implícito, espontáneo, sin requerimientos cognitivos específicos para la nueva situación de aprendizaje. Se trata, dicho en palabras simples, del fenómeno del transfer cognitive: de un conocimiento “artificial” construido sobre medida en un ambiente oportuno y específico, al conocimiento generalizado, es decir a la capacidad de producir habilidades cognitivas y de procedimiento en otras situaciones (D'Amore, 2006, p.39). Pero, de hecho, las cosas

no son siempre así; es más, si nos fijamos bien, difícilmente son así: muchas veces las capacidades cognitivas y de procedimiento se quedan ancladas en el ámbito en el cual se han logrado: no se sabe transferir el conocimiento, salvo en casos particulares (p.40).

Para la orientación a los docentes en el grupo de investigación, es necesario que a través de la reflexión se reconozcan los limitantes de estas propuestas, que son comúnmente usadas sin verificar su efectividad en el aprendizaje. También se debe enfatizar la utilización de éstas, ya que como el mismo autor menciona, las actividades de estas propuestas se pueden constituir en un puente entre la didáctica tipo A y tipo B.

D'Amore hace énfasis en la utilidad de la didáctica B, fijada en el aprendizaje, y resalta su forma de investigación;

...Lo que existe de común en todas estas interpretaciones es que las teorías científicas no pueden ser creaciones o invenciones de un sólo individuo, sino que debe existir una comunidad de personas entre las cuales existe un acuerdo sustancial tanto sobre los problemas significativos de la investigación, como sobre las modalidades con las cuales se explica (p. 42).

Esta forma de investigación en la didáctica tipo B, se corresponde con la propuesta de trabajo del PTA 2.0 en comunidades de aprendizaje (CDA), estrategia que continuó para la conformación del grupo de investigación en la I.E. acompañada, donde las docentes compartieron sus conocimientos para generar propuestas que atendieran a las necesidades educativas de los estudiantes.

Las comunidades de aprendizaje constituyen una poderosa estrategia para

potenciar la formación permanente porque incentivan la investigación y formación crítica en colectivo y de forma institucional. En el caso de la institución escolar permite que un grupo de profesores discutan de manera reflexiva problemas inherentes a la práctica pedagógica y a otros aspectos de la vida de la escuela, con el propósito de definir acciones concretas para encontrar una solución práctica a corto, mediano o largo plazo. Mediante el trabajo colaborativo, los participantes investigan sobre la misma práctica pedagógica, analizan las posibles causas y consecuencias de la situaciones problemáticas. Los docentes constituidos en una comunidad de aprendizaje pueden plantearse desde un diagnóstico participativo, jerarquizar las necesidades para formular planes de mejora y trabajar mancomunadamente en la solución de la situación (Alcedo, Chacón y Chacón, 2014, p.485).

D'Amore también reconoce una investigación tipo C, que se centra en el docente, quien es visto por los investigadores en didáctica de la matemática, como un ser esencial en el proceso de enseñanza y aprendizaje, el cual modela el saber académico para llevarlo a sus estudiantes, de manera que de su asertividad en la transposición didáctica depende en parte la calidad del aprendizaje.

Recientemente D'Amore (2006) propuso una didáctica C que se centra en el vértice “docente”, considerado mucho más importante en el proceso de enseñanza – aprendizaje de la matemática, dado que el estudiante no accede normalmente al saber, sí que lo hace a través de la mediación del docente que reconstruye una matemática de aprender para él (citado por D'Amore et al., 2007, p.25).

Reconociendo esta investigación en el campo de la didáctica de la matemática, y la

relación de las situaciones problema como una situación didáctica, se tomó la siguiente definición de este autor sobre situación didáctica.

... se trata de un conjunto de relaciones establecidas de modo explícito o implícito entre el maestro, el estudiante (o un grupo de estudiantes) y los elementos del contorno (instrumentos o materiales), teniendo como objetivo el hacer que los estudiantes aprendan, es decir construyan un cierto conocimiento establecido precedentemente. Por lo tanto, las situaciones didácticas son específicas del conocimiento que se quiere hacer lograr (D'Amore, 2006, p.45).

La situación problema como situación didáctica, exige del estudiante un compromiso personal en la resolución de un problema, de manera que se apropie del mismo, aceptando las consecuencias de esta transferencia; si existe esta implicación en la actividad es cuando se logra decir que el estudiante ha logrado la devolución de la situación (D'Amore, 2006).

Una situación didáctica sobre un cierto tema relativo al saber posee dos componentes: (1) una situación a-didáctica, (2) un contrato didáctico. “Se trata de un modelo teórico: si en un ambiente organizado para el aprendizaje de un cierto argumento falta la intención didáctica explícita, se tiene una situación a-didáctica” (D'Amore, 2006).

La situación a-didáctica toma gran relevancia al relacionarlo con la devolución, Brousseau (1986) (citado por D'Amore, 2006) describe:

La situación a-didáctica final de referencia, la que caracteriza al saber, puede estudiarse de manera teórica, pero en la situación didáctica, tanto para el maestro como para el estudiante, existe una especie de ideal hacia el cual se trata de converger: El

maestro sin descanso debe ayudar al estudiante a eliminar lo más posible de la situación todos sus artificios didácticos, para dejarle el conocimiento personal y objetivo (p.51).

“La devolución es por lo tanto una situación con base en la cual el estudiante “funciona” de manera científica, y no sólo en respuesta a estímulos externos a la situación, por ejemplo de tipo didáctico”, para la realización de la devolución según Perrin - Glorian (citados por D’Amore 2006) existen varios obstáculos como la inestabilidad de los conocimientos previos, la confiabilidad en las técnicas operatorias, y la incapacidad en una lectura global de lo pedido en el problema (p.54).

La idea de contrato didáctico fue estudiada por el típico fracaso en matemática de los estudiantes, Brousseau (1978) (citado por D’Amore, 2006) afirma:

En una situación de enseñanza, preparada y realizada por un docente, el estudiante tiene como tarea resolver el problema (matemático) que se le presenta, pero el acceso a esta tarea se hace por medio de una interpretación de las preguntas dadas, de las informaciones proporcionadas y de las obligaciones impuestas que son constantes del modo de enseñar del maestro. Estos hábitos (específicos) del maestro esperados por los estudiantes y los comportamientos del estudiante esperados por el docente constituyen el contrato didáctico (p.113).

Algunos ejemplos del contrato didáctico son: el efecto Topaze (el estudiante proporciona la respuesta esperada por el profesor); efecto Dienes (creencia que con el juego y la motivación se puede construir conocimiento matemático profundo), el efecto Jourdain (reproducción de una solución ya realizada por otra persona para él). Con estos ejemplos tomados de la experiencia del

investigador, se vislumbra que situaciones muy similares se presentan a diario en las aulas de las IE del país, pasando desapercibidas por los mismos docentes que generan estas situaciones (D'Amore et al., 2007).

Frente a los enunciados de problemas, los estudiantes se han (...) acostumbrado a no poner en discusión la legitimidad y la pertinencia de las preguntas del maestro, y eso les permite por otra parte funcionar más económicamente teniendo “de manera natural” confianza en el adulto. De acuerdo con esta lógica todo problema tiene una solución y además una solución ligada a los datos presentes en el enunciado (D'Amore, 2006, pág. 118).

Otros de los aspectos más sobresalientes de la investigación en didáctica de la matemática se refieren a los conflictos cognitivos, las misconcepciones y los modelos intuitivos.

El estudiante en el tiempo construye un concepto y se hace una imagen de este; esta imagen puede validarse y reforzarse en el curso de su curriculum escolar a partir de pruebas, experiencias repetidas, figuras, ejercicios resueltos y aceptados como correctos por parte de los maestros. Pero puede suceder que tal imagen se revele inadecuada, antes o después, con respecto a otra del mismo concepto, por ejemplo propuesta por el maestro mismo o por otros, y no esperada, es decir, en contraste con la precedente que el estudiante creía definitiva.

Esto crea un conflicto entre la precedente imagen relativa a dicho concepto, que el estudiante creía definitiva, y la nueva. Esto sucede especialmente cuando la nueva imagen amplía los límites de aplicabilidad del concepto, o da una versión más vasta (D'Amore, 2006, p.120).

La construcción de este concepto a través de los diferentes años de escolaridad y la influencia socio - cultural pueden generar una misconcepción, la cual es definida por D'Amore y Sbaragli (citados por D'Amore 2006) como:

Un concepto errado y por lo tanto constituye genéricamente un evento de evitar; pero no debe verse siempre como una situación absoluta o ciertamente negativa: no se excluye que para poder lograr la construcción de un concepto, se vuelva necesario pasar a través de una misconcepción momentánea, pero en curso de sistematización (p.124).

Cuando una imagen toma bastante fuerza en el concepto de la persona, a través de continuos ejemplos y experiencias, ésta se convierte en un modelo intuitivo; sin embargo es posible que este concepto no sea el adecuado. “Se pueden formar modelos que terminan con tener mucha fuerza de persuasión y mucha relevancia en las capacidades del estudiante”, dominantes en el plano intuitivo, que puede ser utilizado en diversas situaciones problema (p.125).

Fischbein (citado, por D'Amore et al. 2007): Cuando se trata de resolver un problema no nos confiamos sólo del nivel algorítmico, incluso si todo el bagaje de algoritmos necesarios está virtualmente presente en la mente. Como ya hemos subrayado, el proceso resolutivo incluye también la contribución de las representaciones intuitivas. Cuando el algoritmo y el nivel intuitivo trabajan de acuerdo se obtiene una simplificación. En este caso, el rol de la representación intuitiva incluso no se nota; pero si entre los dos niveles hay una relación de conflicto, la incidencia de los aspectos intuitivos se vuelve evidente (p.27).

Para que la reflexión docente genere el impacto esperado en la transformación de las prácticas de aula, se necesita tener la capacidad de reconocer el origen de las dificultades en el proceso de aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes.

... Una vez más se confirma el hecho que un error es sólo la manifestación de un malestar cognitivo, pero no nos dice nada de la causa; por tanto no está dicho que la respuesta correcta, aquella esperada, sea la demostración del éxito de la construcción del conocimiento. Se convierte en decisión importante comprender no sólo cual es la dificultad, sino también su origen, ya que, como hemos visto, el error puede tener causas completamente diferentes (D'Amore et al., 2007, p.21).

Reconociendo las dificultades descritas hasta el momento en la construcción y apropiación de conceptos, se hace necesario para la reflexión docente en esta investigación, la identificación de los obstáculos que se interponen en el aprendizaje. Según Brousseau (1976) y Perrin – Glorian (1994) (citados por D'Amore et al., 2007):

El aprendizaje en cuanto a adaptación al ambiente e ingreso en el mundo de la comunicación social, implica la necesidad de rupturas cognitivas, asimilación y acomodación de imágenes y de conceptos, formación de modelos, modificación de los modelos intuitivos, aceptación de concepciones, modificación del lenguaje, modificación de sistemas cognitivos, inserción de hechos nuevos en el guion habitual, adaptación del marco habitual, introducción a registros semióticos oportunos y dominio de éstos, así como las diversas transformaciones semióticas relativas. En el mismo proceso de enseñanza – aprendizaje, de una parte es bueno que se formen ideas transitorias, pero de otra se necesita contar con el hecho que tales ideas resisten (tratan de resistir) al intento

de superarlas. Las rupturas son necesarias. Pero existen fenómenos evidentes de resistencia al aprendizaje, que es necesario examinar, los obstáculos.

Lo anterior da cuenta de algunas implicaciones de los obstáculos en los procesos de enseñanza y aprendizaje, lo que exige de docentes reflexivos, que reconozcan los procesos cognitivos que ocurren en el individuo para sobreponerse a sus pre-saberes, e identifiquen posibles actitudes y situaciones que pueden manifestar los estudiantes. Al respecto D'Amore (2006) afirma:

Se puede decir que un obstáculo es una idea que, en el momento de la formación de un concepto, fue eficaz para enfrentar los problemas precedentes, pero que se revela un fracaso cuando se trata de aplicar a un problema nuevo. Dado el éxito obtenido (es más: con mayor razón precisamente por causa de esto), se tiende a conservar la idea ya adquirida y comprobada y, no obstante el fracaso, se busca salvarla; pero este hecho termina con ser una barrera para aprendizajes sucesivos (p.130).

Para abordar este tipo de situaciones se puede generar actividades que lleven a los estudiantes a comprender que puede suceder, como por ejemplo: cuando ellos no reconocen el cuadrado como un rectángulo, ya que en los primeros años de escolaridad cotidianamente se les presentan como dos figuras diferentes, y no logran identificar sus similitudes. El docente debe tener la capacidad de prever y orientar adecuadamente este tipo de situaciones que pueden emerger en cualquier momento, y sobre distintos conceptos o conocimientos del área.

Se distinguen tres tipos de obstáculos: (1). De naturaleza ontogenética (comportamientos innatos, desarrollo de la inteligencia, de los sentidos y de los sistemas perceptivos); (2). De

naturaleza didáctica (transposición didáctica); (3), De naturaleza epistemológica (evolución histórica, aceptación crítica, lenguaje requerido) (D'Amore et al, 2007).

Frente a estos obstáculos para el aprendizaje es claro que la actuación docente radica en los de naturaleza didáctica, por lo cual, la transposición didáctica es un elemento clave en el análisis de las reflexiones de los docentes.

La transposición didáctica consistiría entonces, desde el punto de vista del maestro, en construir sus propias clases recabando de la fuente de los saberes, tomando en cuenta las orientaciones proporcionadas por las instrucciones y los programas (saber por enseñar), para adaptarlos a su propia clase: nivel de los estudiantes, objetivos perseguidos. La transposición didáctica consiste en extraer un elemento de saber de su contexto (universitario, social,...) para (re)contextualizarlo en el contexto siempre singular, siempre único, de su propia clase (D'Amore, 2006, p.181).

En este punto es donde los docentes contextualizan las situaciones problema teniendo en cuenta varios aspectos, como los saberes previos de los estudiantes, los recursos a utilizar, las metas de aprendizaje, las actividades a desarrollar, entre otros. Los docentes a través de la transposición didáctica se pueden sobreponer a ciertas imposiciones administrativas de las cuales se quejan continuamente, como el seguimiento exhaustivo al desarrollo de los planes de estudio y de área; y demostrar que sus conocimientos pedagógicos y didácticos, les permiten modelar el saber para que sus estudiantes lo comprendan y lo apropien.

4.2.3. Situaciones problema. Como eje de análisis de la transposición didáctica, se tiene el uso de situaciones problema para el desarrollo del pensamiento matemático, la cual

difiere de los conceptos de ejercicio y problema; se trata de una “...situación de aprendizaje concebida de manera tal que los estudiantes no pueden resolver la cuestión por simple repetición o aplicación de conocimientos o competencias adquiridas sino que se necesita la formulación de nuevas hipótesis” (D`Amore, 2006, p.183).

Los estudiantes para solucionar una situación problema deben comprenderlo, tener claro qué deben saber para solucionarlo, y cómo lo van a solucionar. Así mismo, deben visualizar las posibles soluciones y sus caminos. El uso de las situaciones problema se basa en una pedagogía activa, que conlleva aspectos semánticos, pragmáticos y de experiencia, donde el estudiante se debe apoyar sobre todo en su inteligencia. Al respecto Polya (1945), (citado por D`Amore, et al., 1997, 2006) expone:

...resolver problemas significa encontrar un camino para salir de una dificultad, para sortear un obstáculo, para alcanzar un objetivo que no sea inmediatamente alcanzable. Resolver un problema es una empresa específica de la inteligencia y la inteligencia es el don específico de los humanos: se puede considerar la resolución de problemas como la actividad más característica del género humano.

Todos los seres humanos en el diario vivir están enfrentados a situaciones que requieren ser solucionadas por ellos mismos, haciendo uso de su inteligencia; lo que puede ser evidencia de que las personas por su naturaleza son inteligentes, y por lo tanto, tienen capacidad para solucionar problemas. Los estudiantes pueden solucionar situaciones problema de diferente índole, pero es necesario coadyuvar con estos propósitos de manera que puedan explorar los diferentes caminos para llegar a la solución;

... una situación problemática y no un problema: el estudiante se halla frente a un problema al interior de una actividad más vasta, por lo que el resolutor domina el proyecto o, por lo menos, lo conoce y lo comparte con sus compañeros y con el maestro. Se trata por tanto de un verdadero y propio obstáculo para la prosecución de una actividad que en cambio se quiere proseguir y por lo tanto la motivación debe ser fuerte para que el estudiante tenga la necesidad y el deseo de recurrir a la creatividad, haciendo hipótesis, inventando soluciones (D'Amore, 2006, p.184).

La situación problema vincula al estudiante en un escenario que reta sus capacidades y competencias en búsqueda de la solución, por lo cual, se debe disponer de un ambiente de aprendizaje agradable y contextualizado, que le permita tener una fuerte motivación y una interacción permanente.

Con la reflexión docente en la aplicación de situaciones problema en sus prácticas de aula, se espera reconocer los aspectos que intervienen en el aprendizaje, desarrollando una situación de investigación acción "... si el maestro se pone en posición de maestro-investigador en una situación problema en la que no todo fue previsto (reacción de los estudiantes, implicaciones didácticas, tiempos, modos...), puede hipotizarse una situación de investigación - acción..." (D'Amore, 2006, p.185).

Según Borasi (citado por D'Amore, 2006) la situación problemática es "el contexto en el que tiene sentido el problema puesto". Situación problemática es el sistema de las competencias reales en las que puede imaginarse lo descrito por un texto y por su significado (semántica), al interior de las experiencias de cada sujeto (el sistema es específico para la situación dada)

(p.187).

Para mantener los estudiantes motivados en la solución de la situación problema, el contexto de ésta preferiblemente debe estar inmerso en actividades de su vida cotidiana, que genere para él un interés particular, el cual le permita la interacción, facilitando así todos los procesos inherentes a la comprensión y resolución de problemas.

4.2.4. Resolución de problemas. Se sitúa la situación problema con su relación directa con la resolución de problemas, como estrategia potencial para el aprendizaje y el desarrollo del pensamiento matemático. Varios autores destacan la relevancia de la resolución de problemas en el aprendizaje de las matemáticas, como Polya (1970), (citado por D'Amore 2006) “La resolución de problemas ha sido la espina dorsal de la enseñanza matemática desde la época del papiro de Rhind”. Krygowska citada por D'Amore (2006) afirma: “La resolución de problemas es la forma más eficaz no sólo del desarrollo de la actividad matemática de los estudiantes, sino también del aprendizaje de los conocimientos, de las habilidades, de los métodos y de las aplicaciones matemáticas” (p.190); y Duncker citado por D'Amore et al. (1997) expone: “un problema surge cuando un ser viviente tiene una meta pero no sabe alcanzarla”.

Sin lugar a duda, la resolución de problemas es un macro-proceso transversal a los diferentes pensamientos matemáticos, lo que permite potenciar y mejorar los aprendizajes y competencias en los estudiantes. Con la resolución de problemas los estudiantes hacen uso de procesos matemáticos, desarrollando un aprendizaje significado, que facilita la consecución de objetivos y el alcance de sus metas.

Entre los ocho tipos de aprendizaje que propone Gagné (de señales, estímulo – respuesta,

concatenación, asociación verbal, de discriminaciones, de conceptos, de reglas, de resolución de problemas), se resalta la resolución de problemas como el aprendizaje más elevado y sublime: “La acción de resolver un problema se concluye, en estos casos, con un aprendizaje verdaderamente sustancial. El cambio de capacidad del individuo es más claro y explícito que en otro tipo de aprendizaje”. “El aprendizaje mediante la resolución de problemas conduce a nuevas capacidades de pensamiento ulterior” (D’Amore et al., 1997, p.25).

En la resolución de problemas se plantean diferentes tipos de problemas como: ficticios, en donde tanto el contexto como la mayoría de datos no existen, y planteamientos reales con datos contextualizados y existentes que son más fáciles de imaginar por el estudiante en el momento de buscar la solución al problema (MEN, 1998, p.58).

Para la resolución de un problema los factores cognitivos no son el único parámetro, diferentes autores como Lester y Kilpatrick (1983) (citados por D’Amore, 2006) proponen otros factores. Para Lester inciden el conocimiento a disposición del sujeto resolutor, el control, factores afectivos, imágenes y convicciones sobre la matemática, la escuela, las condiciones socioculturales; y para Kilpatrick el sujeto (que resuelve), la tarea y las condiciones (ambientales) son esos factores. Sin embargo, como lo menciona D’Amore (2006) estos factores son muy complejos para analizar.

“En todo caso, los procesos activados para resolver un problema conducen siempre a un producto que es el resultado final y que por lo tanto se halla fuertemente influenciado por las variables en juego” (D’Amore, 2006, p.194). El autor determina dos tipos de variables: de “proceso” y de “producto”; en la primera se relaciona el comportamiento del resolutor, las heurísticas utilizadas y los algoritmos; en la segunda el tiempo empleado, la corrección, la

sinteticidad, etc. D'Amore y Zan (1996) (citados por D'Amore, 2006) construyeron un esquema que da una idea de campos y modos de investigación alrededor de la resolución de problemas, ver figura 2.



Figura 2. Campos y modos de investigación alrededor de la cuestión de la resolución de problemas, D'Amore y Zan (citados por D'Amore, 2006, p.194).

Aunque la investigación no se enfocó directamente en la resolución de problemas, se hizo necesario tener en cuenta las anteriores apreciaciones para ambientar la situación problema en el aula de clase, teniendo en cuenta en la fase de planeación, los elementos necesarios para fortalecer los aspectos tanto del proceso como del resultado, y la interrelación entre el sujeto, el ambiente y la tarea.

Dentro de los procesos en la resolución de problemas, se pueden incluir los modelos y las heurísticas que se entienden como un conjunto de reglas metodológicas no necesariamente forzosas, positivas y negativas, que sugieren o establecen cómo proceder y qué problemas evitar a la hora de generar soluciones y elaborar hipótesis (Gómez, 2016).

Modelos y Heurísticas. Éste ha sido un tema muy investigado por parte de matemáticos y psicólogos, las cuales han traído aportes significados en la resolución de problemas. Algunos autores citados por Noda (2007), son:

Dewey (citado por Noda 2007) presentó un modelo para resolver problemas, con las cinco fases siguientes: Identificación de la situación problemática, definición precisa del

problema, análisis de medios-fines, plan de solución, ejecución del plan, evaluación de la solución. Supervisión. Generalización (p. 60).

Polya se basa en las observaciones que había realizado como profesor de Matemáticas y en la obra de los gestaltistas. Este modelo consta de cuatro fases: comprender el problema, concebir un plan (determinar la relación entre los datos y la incógnita), ejecución del plan, examinar la solución obtenida.

El modelo de Polya se basa, como afirman Puig y Cerdán (1988), (citados por Noda 2007) en la idea del resolutor ideal, esto es, la persona que al resolver un problema avanza linealmente desde el enunciado hasta hallar la solución, sabiendo en todo momento qué hace y por qué lo hace, y que, para acabar, examina la solución, comprueba que es adecuada y ve hacia dónde le conduce (p.61).

Schoenfeld, se basa en una observación minuciosa del proceso de resolución de problemas por sujetos reales y, a posteriori, construye bloques de conductas más o menos homogéneas, que se dan en un período de tiempo, y así califica los bloques de modo que especifiquen su función en la globalidad del proceso. Distingue cuatro fases: análisis, exploración, ejecución y comprobación de la solución obtenida (citado por Noda, 2007, p.63).

Mason, Burton y Stacey (1988), (citados por Noda 2007) proponen un modelo cuyo objetivo es mostrar cómo acometer cualquier problema, es decir, cómo abordarlo de una manera eficaz y cómo ir aprendiendo de la experiencia. Se basan en los trabajos de Polya y Schoenfeld. En este modelo aparecen las fases: abordaje, ataque, revisión (p.63).

Las situaciones problema que se van a trabajar en las instituciones educativas están

basadas en el material del PTA 2.0, tienen un modelo de resolución de problemas inspirado en Polya, y se estructura así:

Etapas de comprensión: presentación del contexto (reconocimiento de saberes previos, familiarización con el medio), presentación de la situación problema (lectura de la situación, familiarización con la situación, identificación de la tarea que se debe realizar), construcción del esquema (meta principal y elementos necesarios para la resolución del problema).

Etapas de descontextualización (centros de aprendizaje): Los centros de aprendizaje son el escenario en donde se adquieren los conocimientos para poder resolver la situación problema, se fomenta el uso de material manipulativo, la exploración y consolidación de conceptos y procedimientos necesarios para resolver la situación problema, el desarrollo de procesos generales de la actividad matemática, el enriquecimiento del esquema con conceptos y procedimientos desarrollados en los centros de aprendizaje.

Etapas de resolución de la situación problema: inicia con la propuesta individual de una estrategia donde los estudiantes deben combinar los conceptos aprendidos en los centros, se socializa con los compañeros y se hace una puesta en común de estrategias, finalmente se da una solución individual a la situación problema.

Etapas de reflexión: es el proceso de metacognición donde los estudiantes retoman a los aprendizajes, establecen vínculos entre los centros de aprendizaje y la solución problema, e identifican las dificultades principales (MEN, 2015b).

Este modelo basado en situaciones problema es integrador, busca que los estudiantes construyan conceptos, conocimientos, y habilidades matemáticas, a través del desarrollo de las

diferentes etapas propuestas. Con la investigación se buscó que los estudiantes mejoraran sus competencias matemáticas, y fortalecieran el desarrollo de todo su pensamiento matemático.

Por esta razón, se decidió trabajar dos situaciones problema que integraron tres tipos de pensamientos matemáticos, los pensamientos métrico y espacial en torno al pensamiento numérico.

4.2.5. Pensamiento Matemático. En los lineamientos curriculares del Ministerio de Educación Nacional (MEN, 1998) respecto a la formación matemática básica, el énfasis está en potenciar el pensamiento matemático mediante la apropiación de contenidos que tienen que ver con ciertos sistemas matemáticos. Tales contenidos se constituyen en herramientas para desarrollar, entre otros, el pensamiento numérico, el espacial, el métrico, el aleatorio y el variacional que, por supuesto, incluye al funcional (p.16).

...Provocar procesos de investigación que subyacen al razonamiento matemático; nos estamos refiriendo precisamente a los procesos del pensamiento matemático: la manipulación (exploración de ejemplos, casos particulares); la formulación de conjeturas (núcleo del razonamiento matemático, proponer sistemáticamente afirmaciones que parecen ser razonables, someterlas a prueba y estructurar argumentos sobre su validez); la generalización (descubrir una ley y reflexionar sistemáticamente sobre ella); la argumentación (explicar el por qué, estructurar argumentos para sustentar generalización, someter a prueba, explorar nuevos caminos) (MEN, 1998, p.53).

Para el desarrollo del pensamiento matemático es clave el estudio y análisis de situaciones problema suficientemente complejas y atractivas, en las que los estudiantes mismos

inventen, formulen y resuelvan problemas matemáticos. La formulación, el tratamiento y la resolución de los problemas suscitados por una situación problema permiten desarrollar una actitud mental perseverante e inquisitiva, desplegar una serie de estrategias para resolverlos, encontrar resultados, verificar e interpretar lo razonable de ellos, modificar condiciones y originar otros problemas. Es importante abordar problemas abiertos donde sea posible encontrar múltiples soluciones o tal vez ninguna. También es muy productivo experimentar con problemas a los cuales les sobre o les falte información, o con enunciados narrativos o incompletos, para los que los estudiantes mismos tengan que formular las preguntas (MEN, 2005, p.52).

Ser matemáticamente competente se concreta de manera específica en el pensamiento lógico y el pensamiento matemático, el cual se subdivide en los cinco tipos de pensamiento propuestos en los Lineamientos Curriculares: el numérico, el espacial, el métrico o de medida, el aleatorio o probabilístico y el variacional (p.56).

Los cinco tipos de pensamiento descritos anteriormente tienen elementos conceptuales comunes que permiten el diseño de situaciones de aprendizaje –y en particular de situaciones problema– que integren los diferentes pensamientos y que, a la vez, posibilitan que los procesos de aprendizaje de las matemáticas se den a partir de la construcción de formas generales y articuladas de esos mismos tipos de pensamiento matemático. Entre los elementos integradores de mayor relevancia se pueden destacar: el estudio de la variación, el tratamiento de las magnitudes y sus procesos de medición, La estimación y la aproximación son dos procesos presentes en los diferentes pensamientos, el tratamiento de los conceptos relativos pensamiento métrico, el tratamiento de las situaciones que involucran fenómenos estocásticos (p.69).

Como elementos integradores en las situaciones problema se trabajaron el tratamiento de

las magnitudes y sus procesos de medición, a través del uso de medidas lineales y cuadradas, convencionales y no convencionales, la conversión de unidades, la aproximación a los conceptos de área, perímetro y volumen. Para la investigación se acogió la propuesta de Vasco (1996), (citado por MEN 1998) en el sentido de trabajar con los diversos tipos de pensamiento y los sistemas matemáticos y sus estructuras.

5. Metodología

5.1. Enfoque y Tipo de investigación.

La investigación se cimentó en un enfoque de corte cualitativo, bajo el paradigma crítico social, que asume el conocimiento como una creación compartida a partir de la interacción entre el investigador y el investigado, en la cual, la subjetividad y la intersubjetividad se conciben como los medios e instrumentos para conocer las realidades humanas (Sandoval, 1996). Para construir el conocimiento, la indagación, guiada por un diseño emergente, se constituye en una de las principales herramientas que dispone el investigador; se estructura a partir de los sucesivos hallazgos que se van realizando durante el transcurso de la investigación. Las conclusiones se obtienen a través del diálogo, la interacción y la vivencia, que se van concretando mediante consensos nacidos del ejercicio sostenido de los procesos de observación, reflexión, diálogo, construcción de sentido compartido y sistematización (Sandoval, 1996).

Los momentos metodológicos que se plantean en el proceso de investigación cualitativa y se tuvieron en cuenta para la construcción de esta investigación, fueron: formulación (descripción y formulación del problema), el diseño (metodología), la gestión (estrategias, instrumentos y técnicas de recolección de información), y el cierre (sistematización). Rasgos propios de este enfoque, que son marco de ésta investigación, son: es inductiva (descubrimiento, hallazgo), es holística (perspectiva de totalidad), es interactiva y reflexiva, es naturalista (lógica interna), no impone visiones previas, es abierta, humanista y rigurosa (Taylor y Bogdan citados por Sandoval, 1996, p.41).

Dentro del enfoque cualitativo, en el paradigma crítico social, se encuentra el método de

investigación que se llevó a cabo: la investigación acción, que en palabras de Kemmis (1984) (citado por Murillo, 2011) es:

[..] Una forma de indagación autorreflexiva realizado por quienes participan (profesorado, alumnado, o dirección por ejemplo) en las situaciones sociales (incluyendo las educativas) para mejorar la racionalidad y la justicia de: a) sus propias prácticas sociales o educativas; b) su comprensión sobre las mismos; y c) las situaciones e instituciones en que estas prácticas se realizan (aulas o escuelas, por ejemplo) (p.4).

Algunas de las características de la investigación acción que se tuvieron en cuenta, fueron: la colaboración y participación activa de los docentes del grupo focalizado de la IE, con el ánimo de mejorar sus propias prácticas de aula; la planificación, acción, observación y reflexión (espiral introspectiva) de los aspectos relevantes evidenciados en la implementación de las situaciones problema; la reflexión en CDA (autocríticas) orientadas a la praxis; y la sistematización, y teorización de los análisis críticos de los discursos y textos (Kemmis y Mc Taggart (1988), (citados por Murillo, 2011, p.5).

Con este tipo de investigación se buscó conseguir cambios en aspectos tanto teóricos como pragmáticos. “Significa que se está dispuesto a cambiar la propia comprensión y que se intenta asumir cambios prácticos fuera de la práctica” (Murillo 2011, p.8).

Para el manejo de la información fue necesario contar con los principios éticos de la investigación acción: los consentimientos y permisos necesarios de las personas implicadas en la IA; oportunidad para todos los integrantes en el proyecto, de influir en su desarrollo, así como de abstenerse; trabajo visible y abierto; cualquier descripción del trabajo o del punto de vista de

otros fue negociado con ellos antes de hacerse público; mantenerse el anonimato de los participantes; todos los principios éticos que se establecieron fueron conocidos previamente por los participantes y acordados con ellos, así como los términos de su uso (p.9).

La investigación-acción que se llevó cabo es de tipo crítica emancipatoria, se centra en la praxis educativa, intentando profundizar en la emancipación del profesorado (sus propósitos, prácticas rutinarias, creencias). Está comprometida con la transformación de la organización y práctica educativa en un proceso crítico de intervención y reflexión. Es un proceso de indagación y conocimiento, un proceso práctico de acción y cambio, y un compromiso ético de servicio a la comunidad (Carr y Kemmis 1986, citados por Murillo, 2011).

El modelo de Kemmis se adoptó para llevar el proceso de investigación – acción en este proyecto, se organiza sobre dos ejes: uno estratégico, constituido por la acción y la reflexión; y otro organizativo, constituido por la planificación y la observación. Ambas dimensiones están en continua interacción, de manera que se establece una dinámica que contribuye a resolver los problemas y a comprender las prácticas que tienen lugar en la vida cotidiana de la escuela, como se muestra en la figura 3 (p.14).

El proceso está integrado por cuatro fases o momentos interrelacionadas: planificación, acción, observación y reflexión. Cada uno de los momentos implica una mirada retrospectiva, y una intención prospectiva que forman conjuntamente una espiral autorreflexiva de conocimiento y acción. Para la consecución de los objetivos el modelo se sigue la espiral de ciclos, de la siguiente manera:



Figura 3. Dimensiones de la investigación – acción. Modelo de Kemmis (tomado de Murillo, 2011, p.15).

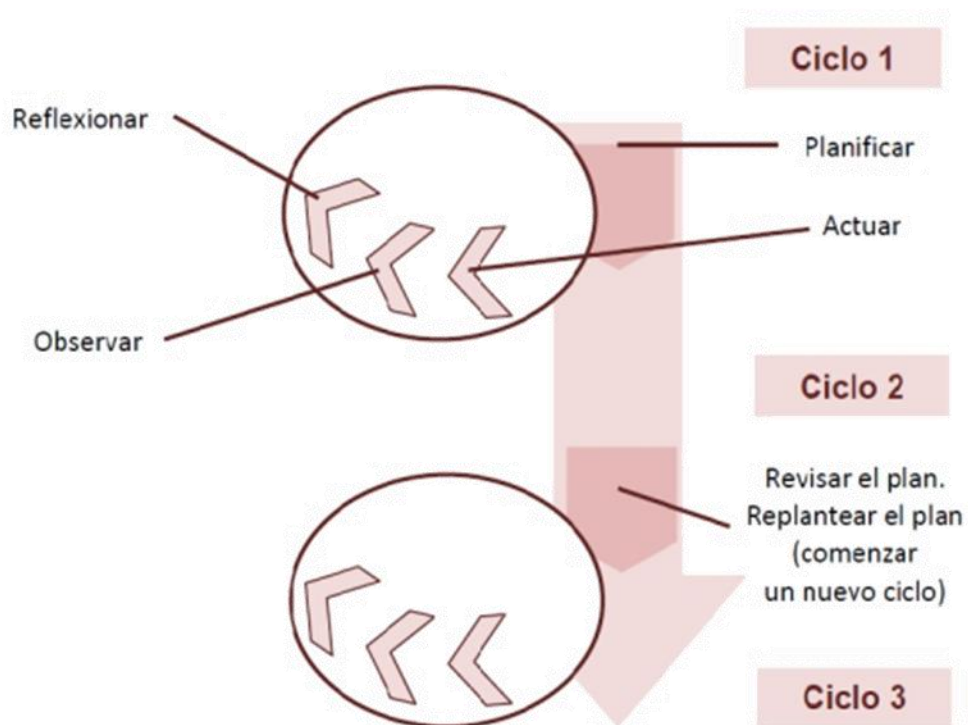


Figura 4. La espiral de ciclos. Modelo de Kemmis (tomado de Murillo, 2011, p.15).

5.2. El contexto de la investigación.

La Institución Educativa Técnica Antonio Ricaurte (IEAR), está ubicada en el municipio de Santana, que pertenece a la provincia de Ricaurte Bajo, en el departamento de Boyacá. Se encuentra a 93 km de la capital del departamento, tiene una altura de 1523 msnm, posee un clima templado con una temperatura promedio de 18 °C, y tiene una superficie de 73 Km². La economía se basa en la producción de panela, café, plátano y la ganadería. Tiene 7680 habitantes aproximadamente. En el contexto social, el municipio de Santana Boyacá, tiene su mayor población en el área rural con una población de 5500 habitantes, dedicados en su mayoría a la producción y comercialización de panela (IEAR, 2017, p.12).

La población estudiantil proviene de familias disfuncionales, presentan un escaso nivel académico, la mayoría de los padres se dedican a las labores agrícolas, al trabajo de campo; por tal motivo los educandos permanecen la mayoría de tiempo solos, lo que conlleva a que no tengan apoyo en las realizaciones escolares, de igual forma algunos estudiantes deben realizar un tipo de trabajo para ayudar en el sustento económico de sus hogares, por lo general en las tardes y fines de semana. Al igual que en otros estudiantes se ve la falta de compromiso y responsabilidad con las labores académicas. En los estudiantes se refleja la desintegración social de las familias... En el interior del aula se observa estudiantes con altos grados de agresividad, se les dificulta acatar normas, bajos niveles de responsabilidad académica... (IEAR, 2017, pág. 12).

A continuación se transcriben del Proyecto Educativo Institucional, los elementos del horizonte institucional que contextualizan la I.E.

Política Institucional. Fomentar en el educando el espíritu crítico e investigativo, preparándola para afrontar situaciones de cambio en el ejercicio de la libertad en toda acción y participación, educando para el dialogo y la mutua aceptación basados en ellos derechos y valores de los demás. Educamos para la construcción de una convivencia pacífica, procurando ambientes efectivos que permitan sensibilizar y comprometer a los estudiantes en su formación integral, en especial en el desarrollo de las competencias laborales.

Misión. La institución educativa Antonio Ricaurte es una Institución inclusiva, que aporta a la formación de ciudadanos de alta calidad humana, ética y moral, que contribuyan al proceso de cambio y progreso de la comunidad Santanera.

Visión: La institución educativa Antonio Ricaurte seguirá siendo una institución inclusiva, donde seremos líderes en la provincia de Ricaurte bajo, con un plan de estudios orientado hacia la investigación, la ciencia y la tecnología.

Perfil del Estudiante. El Estudiante de la Institución Educativa Antonio Ricaurte, de Santana Boyacá, debe destacarse como persona autónoma, interdependiente en el cumplimiento de sus deberes, con alta autoestima, siendo líder positivo, emprendedor y comprometido con su comunidad. Él será un ciudadano: respetuoso, responsable, honesto, tolerante, crítico, competente y productivo, que genere progreso en el medio donde se desempeñe y capaz de adaptarse al cambio (PEI, 2017).

5.2.1. Caracterización del cuerpo docente. El conjunto total de individuos que conforman la población de nuestra investigación, corresponde a 12 docentes que orientan el área de matemáticas en la sede primaria urbana; dentro de las cuales se encuentran: 5 mujeres desde

los 31 hasta los 45 años, 6 mujeres desde los 46 hasta los 60 años y 1 mujer de más de 60 años. A nivel profesional todas cuentan con título universitario en educación (4 docentes con licenciatura en educación primaria, 2 docentes con licenciatura en educación Básica con énfasis en Matemáticas, Humanidades y Lengua Castellana, 2 docentes con licenciatura en Educación Preescolar, 1 docente con licenciatura en Primaria y Promoción a la comunidad, 1 docente con licenciatura en educación Básica con énfasis en Artística, 1 docente con licenciatura en Español y Comunicación, 1 docente con licenciatura en Educación Básica con énfasis en ciencias sociales). Actualmente 8 docentes tienen estudios de posgrado. En los últimos 5 años de las 12 docentes, únicamente 2 han realizado proyectos de investigación, una ha hecho parte de algún grupo de investigación, todas consideran que la investigación es una herramienta relevante para mejorar los procesos de enseñanza y de aprendizaje, a 7 les gustaría pertenecer a un grupo de investigación en estos momentos, y 10 docentes consideran importante realizar investigaciones en el área de matemáticas (ver anexo C).

5.2.2. Unidad de Análisis. A través de un muestreo cualitativo intencionado se escogieron cuatro docentes que orientan el área de matemáticas en la sede primaria urbana. Una docente con asignación de matemáticas por 20 horas semanales en el grado quinto, y tres docentes con asignación de matemáticas por 5 horas semanales cada una en el grado tercero. Con la colaboración de las cuatro docentes junto a los dos investigadores del proyecto se conformó el grupo colaborativo de investigación.

5.3. Fases de la Investigación. El modelo de Kemmis se adopta para llevar el proceso de investigación – acción en este proyecto, se organiza sobre dos ejes: uno estratégico, constituido por la acción y la reflexión; y otro organizativo, constituido por la planificación y la

observación. Ambas dimensiones están en continua interacción, de manera que se establece una dinámica que contribuye a resolver los problemas y a comprender las prácticas que tienen lugar en la vida cotidiana de la escuela.

Siguiendo las fases del modelo de Kemmis, a continuación se explicita los aspectos que se incluyeron en cada uno:

Ciclo 1. Éste ciclo cuenta con las fases generales del proyecto, y es la base del proceso de investigación.

Planificación. Comprendió el planteamiento y la formulación del problema, así como el reconocimiento del contexto educativo, a través de la caracterización del cuerpo docente y la unidad de análisis.

Acción. Se llevó a cabo con el diseño e implementación de estrategias, a través de los siguientes pasos:

Exploración. Los investigadores en las primeras sesiones realizaron actividades de sensibilización y motivación hacia los docentes, para obtener su interés y participación en el proyecto. Luego se establecieron las normas y mecanismos de participación para el grupo de trabajo colaborativo.

Estructuración. El grupo colaborativo estudió los referentes teóricos sobre las situaciones problema y los elementos de la didáctica de la matemática pertinentes para su ejecución, también se analizaron propuestas de situaciones problema para trabajar en el aula, y se escogieron las situaciones a implementar con los estudiantes.

Ejecución. Las docentes realizaron las sesiones de clase basadas en las situaciones problemáticas seleccionadas.

Observación. Las docentes observaron sesiones de clase dirigidas por los investigadores sobre el desarrollo de las diferentes etapas propuestas para la solución de la situación problema.

Reflexión. Las docentes luego de la terminación de cada etapa diligenciaron un registro escrito reflexionando sobre los elementos didácticos relevantes para el aprendizaje de los estudiantes.

(Re)significación. A través de los registros escritos y la reflexión en el grupo colaborativo de la investigación, se dinamizó el proceso de (re)significación (Jiménez, 2005). Con base en las reflexiones de los docentes, se realimentaron las prácticas de aula con los elementos teóricos y experimentales pertinentes, para continuar con el desarrollo de las situaciones problema y evidenciar el progreso en los aprendizajes de los estudiantes relacionados con el pensamiento matemático.

Ciclo 2. Con base en la resignificaciones hechas, se replanteó el nuevo ciclo y se continuó con la espiral propuesta para ir mejorando los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

Consolidación y sistematización. Los investigadores analizaron las reflexiones hechas por las docentes, las sistematizaron y caracterizaron.

5.4. El taller investigativo. Se usó como técnica de recolección y análisis de información, se tuvieron en cuenta las cuatro fases planteadas por Quintana (2006): la primera permitió identificar y relacionar personalmente a los participantes, plantear los objetivos y metas del taller; la segunda se centró en la realidad objeto de análisis a través de una guía escrita; en la

tercera se identificaron las líneas de acción; y la última se estructuró y concertó el plan de trabajo (p.147).

Encuadre. Presentación

Objetivo para los Investigadores. Obtener información sobre las creencias, opiniones, conceptos, y reflexiones de los docentes frente al uso de las situaciones problema para el desarrollo del pensamiento matemático en los estudiantes.

Meta para los Investigadores. Los docentes harán uso de la resolución de situaciones problema en sus prácticas de aula, y reflexionarán sobre la utilidad de éstas en el desarrollo del pensamiento matemático en los estudiantes.

Objetivo del Taller. Construir un plan de trabajo que permita a los estudiantes fortalecer sus competencias matemáticas para dar solución a situaciones problema, a través de la puesta en común de los puntos de vista de la comunidad de aprendizaje, sobre las estrategias metodológicas que favorecen el desarrollo del pensamiento matemático.

Meta del Taller. Contextualizar situaciones problema que favorezcan el desarrollo de habilidades matemáticas en los estudiantes.

Participantes. Docentes que orientan el área de matemáticas en los grados tercero y quinto, y los dos docentes investigadores.

Metodología. Los docentes pertenecientes al grupo de investigación conformarán una comunidad de aprendizaje (CDA), se realizarán sesiones de trabajo compartido cada 8 días, en donde se obtendrá información para analizar, reflexionar y (re)significar las prácticas de aula.

Diagnóstico. Se trabajó con el grupo colaborativo el análisis de los resultados de los estudiantes obtenidos en las pruebas externas e internas en el área de matemáticas, y se realizó el estudio y apropiación de los elementos teóricos y metodológicos en la resolución de las situaciones problema.

Líneas de acción. Teniendo en cuenta los contenidos establecidos en los planes de área institucionales se escogieron dos situaciones problema, para el grado tercero “se necesita un arquitecto para el zoológico” que integra el pensamiento numérico con los pensamientos métrico y espacial (ver anexo L); para el grado quinto “un refugio para animales” integra el pensamiento numérico con los pensamientos métrico y aleatorio (ver anexo K). El modelo de las situaciones problema es integrador, busca que los estudiantes construyan conceptos, conocimientos, y habilidades matemáticas, a través del desarrollo de las diferentes etapas propuestas.

Plan de trabajo. Se concertaron doce (12) sesiones de trabajo conjunto para desarrollar las siguientes actividades: planeación contextualizada de las situaciones problema, ejecución de las sesiones de clase sobre la secuencia didáctica de las situaciones problema y reflexión sobre la aplicación de la situaciones problema aplicadas a los estudiantes (ver tabla 1).

Tabla 1
Plan de trabajo concertado en el taller investigativo

Fecha	Objetivo	Actividad	Tiempo	Recursos	Resultados
Sesión 1 y 2 12/06/2017 13/06/2017	Identificar las fortalezas y oportunidades de mejora en común que tienen los estudiantes de los grados 3° y 5° en el área de matemáticas de la sede principal urbana.	Análisis de los resultados obtenidos por los estudiantes en las pruebas externas.	4 horas	Resultados pruebas externas (Saber).	Selección de las oportunidades de mejora a trabajar mediante la resolución de problemas.
Sesión 3, 4 y 5: 14/06/2017 15/06/2017	Fortalecer en los docentes el Conocimiento Didáctico del Contenido en los temas seleccionados en la actividad anterior.	Estudio y apropiación de los elementos teóricos y metodológicos a trabajar según la selección hecha en la actividad anterior.	6 horas	Lineamientos Curriculares, Estándares Básicos de Competencias, DBA de matemáticas. Referentes Teóricos.	Construcción de un marco referencial como sustento para la contextualización de las situaciones problema a trabajar con los estudiantes.
Sesión 6, 7 y 8 16/06/2017	Diseñar actividades contextualizadas para los estudiantes mediante las cuales se pueda mejorar sus aprendizajes.	Planeación contextualizada de las situaciones problema.	6 horas	Material Prest, material concreto y real, formato plan de aula.	Planes de aula para hacer uso de las situaciones problema en el aula de clase.
Sesión 9, 10 y 11 05/07/2017	Reflexionar sobre la eficiencia de las situaciones problema como estrategia para desarrollar el pensamiento matemático.	Análisis de la aplicación de las situaciones problema aplicadas de los estudiantes.	6 horas	Escritos de los docentes	Consolidado de las reflexiones y aportes al proyecto de investigación.

Sesión 12 11/10/2017	Dar a conocer los resultados del proyecto de investigación.	Socialización Cierre	2 horas	Presentación diapositivas.	Cierre del proyecto.
-------------------------	---	-------------------------	---------	-------------------------------	-------------------------

5.5. Categorías de análisis propuesta para ésta investigación en la resolución de las situaciones problema. La propuesta que se usó promueve el desarrollo de la competencia matemática a partir de la resolución de problemas. Como estrategia para ello, se utilizaron las situaciones problema que presentan un problema en un contexto determinado que se le propone solucionar al estudiante. La situación problema se presenta con una secuencia didáctica ligada al enfoque de RdP descrito por Polya (MEN, 1998), que consta de cuatro fases: comprensión del problema, concepción de un plan, ejecución del plan y visión retrospectiva. Estas fases se integran en el material de matemáticas del programa Todos a Aprender, en cuatro etapas: etapa de comprensión, etapa de descontextualización (centros de aprendizaje), etapa de resolución y etapa de reflexión.

Estas etapas se acogieron como las categorías genéricas de análisis para las reflexiones de las docentes, de manera que ellas reconocieran las ventajas y desventajas de la secuencia didáctica propuesta, por medio de la validez de los aspectos didácticos inmersos en cada etapa para el aprendizaje de los estudiantes. A continuación teniendo en cuenta el documento maestro – Guía de enseñanza para maestros de primaria (MEN, 2015b), se describen los elementos característicos de cada etapa, objeto de análisis.

Comprensión de la situación problema. La preparación adecuada del contexto es un elemento importante, se debe usar un lenguaje claro, presentar la situación problema no sólo de

forma oral, sino que, además, se utilicen apoyos visuales (como imágenes, libros u otros recursos que se consideren pertinentes). Hacer uso de estrategias de comprensión, como retomar los conocimientos previos de los estudiantes relacionados con la temática de la situación problema, identificar el significado del título y la relación con las imágenes, reconocer el significado de las palabras desconocidas, es necesario que los estudiantes mencionen lo que saben o lo que necesitan saber para resolver el problema. La comprensión de la tarea debe llevarse a cabo con toda la clase, con el propósito de fomentar una participación significativa que incluya justificaciones y argumentos y que evite que los estudiantes traten de adivinar la respuesta correcta.

Para facilitar la identificación de las tareas para resolver el problema, se construye un esquema de la situación problema, en donde se reconoce un plan de acción a seguir y los conceptos y procedimientos que necesitarán para solucionar la tarea y orientarlos en la organización de su trabajo. También es importante reformular y apoyar las propuestas de cada estudiante con el fin de lograr el máximo compromiso de su parte en lo que concierne a su aprendizaje. Todo esto incentiva a que más estudiantes se involucren y contribuyan en el proceso de resolver la tarea. Durante estas situaciones de aprendizaje, se debe fomentar que los estudiantes compartan ideas o estrategias (MEN, 2015, p.19).

Descontextualización (centros de aprendizaje). La situación problema presenta un reto para los estudiantes y genera en ellos la necesidad de aprender algo nuevo para poder resolverla. Los centros de aprendizaje son el escenario en donde se adquieren esos conocimientos, dejando de lado temporalmente el contexto de la situación problema. En la introducción de los centros de aprendizaje (Exploración) se realizan actividades de enseñanza explícita y se fomenta el uso de

material manipulativo como una herramienta didáctica que permite la construcción y el afianzamiento de conceptos, el desarrollo de los procesos de pensamiento y la comprensión de los procedimientos matemáticos, generando procesos preliminares (y en ocasiones paralelos) a la simbolización.

Durante cada centro de aprendizaje se realizan actividades de interacción grupal, en las cuales se da inicio a la construcción de los conceptos asociados al centro. Estas actividades están acompañadas por momentos de reflexión para institucionalizar los aprendizajes adquiridos. Luego de las actividades grupales se da un espacio de trabajo individual, a partir del cual cada estudiante deja un primer registro escrito en donde se ve reflejada la consolidación de su aprendizaje mediante ejercicios y preguntas básicas (Hoja "Lo que estoy aprendiendo"). Sigue una fase de ejercitación en la cual cada estudiante gana confianza en sí mismo y desarrolla fluidez para resolver problemas (Ejercitación). Estos espacios se alternan con momentos de discusión en parejas sobre sus propuestas individuales Finalmente se realiza una evaluación, en la cual se presenta una situación contextualizada que ha de ser resuelta utilizando los conceptos y procedimientos contruidos y aprendidos en el centro (Situación de aplicación) (MEN, 2015, p.24).

Resolución de la situación problema. Esta etapa inicia con un retorno al esquema de la situación problema realizado en la etapa de comprensión y un enriquecimiento del mismo a partir de los conceptos y procedimientos desarrollados durante los centros de aprendizaje. A continuación, cada estudiante diseña una estrategia de resolución para la cual debe definir un orden y una combinación apropiada de los conceptos y procedimientos adquiridos previamente. Finalmente, se comparten y contrastan las diversas estrategias de resolución y se procede a una

validación de la solución (institucionalización). Esta etapa corresponde a la fase de ejecución del plan en las fases de RdP descritas por Polya (MEN 2015, p.38).

Reflexión. La última etapa consiste en un proceso de metacognición que se realiza colectivamente: los estudiantes, guiados por preguntas, reflexionan sobre lo aprendido y sobre su proceso de aprendizaje y toman conciencia de sus procesos mentales. Esta etapa facilita la transferencia de conocimientos en posibles situaciones futuras dentro y fuera del aula. La etapa de reflexión corresponde a la fase de visión retrospectiva descrita por Polya (MEN, 2015, p.40).

Además en la investigación la categoría de reflexión también hace referencia a los aspectos relevantes que los docentes reconocen en la implementación de la secuencia didáctica del material Prest del Programa Todos a Aprender propuesta para solucionar situaciones problema.

Tabla 2

Categorías de análisis en la resolución de las situaciones problema

Categorías Genéricas	Subcategorías	Instrumentos
Comprensión del problema	Estrategias Contextualización Plan de acción	Registro escrito 1. Reflexión sobre la etapa de comprensión del problema. Entrevista al grupo colaborativo de la investigación.
Descontextualización (Centros de Aprendizaje).	Exploración Ejercitación Aplicación	Registro escrito 2. Reflexión sobre la etapa de descontextualización (centros de aprendizaje). Entrevista al grupo colaborativo de la investigación.

Resolución de la situación problema.	Aprendizajes Trabajo colaborativo Efectividad	Registro 3. Reflexión sobre la etapa de resolución de la situación problema. Entrevista al grupo colaborativo de la investigación.
Reflexión	Preconcepciones Actitudes (re)Significación	Análisis de los tres registros escritos y de la Entrevista al grupo colaborativo de la investigación.

5.6. Descripción del análisis y de la reflexión.

5.6.1. Estructura de los instrumentos de recolección de la información. Para realizar el análisis de las reflexiones de las docentes, se diseñaron tres registros escritos conformados por seis preguntas cada uno, y se realizó una entrevista estructurada al grupo colaborativo de la investigación con 10 preguntas orientadoras. El primer registro escrito se aplicó luego de implementar en el aula de clase con los estudiantes la etapa de comprensión de las situaciones problema, el segundo al finalizar la etapa de descontextualización (desarrollo de los centros de aprendizaje), y el tercero comprende la etapa de resolución de la situación problema.

La entrevista se aplicó al finalizar la ejecución de la secuencia didáctica, es transversal a las tres etapas anteriores, y también corresponde a la etapa de reflexión. Las docentes diligenciaron los registros escritos y contestaron la entrevista reflexionando sobre la efectividad de los elementos didácticos en la aplicación de las situaciones problema. Con base en las respuestas de las docentes, se elaboró una matriz de análisis en el programa Excel (Anexos G, H, I, J) para determinar los aspectos más relevantes a los cuales las docentes hacían referencia.

Cada registro correspondió a una categoría de análisis con dos preguntas para sus respectivas subcategorías así: Registro 1. Categoría: comprensión del problema, subcategorías: estrategias, contextualización y plan de acción (ver anexo D). Registro 2. Categoría: descontextualización, subcategorías: exploración, ejercitación y aplicación (ver anexo E). Registro 3. Categoría: resolución de la situación problema, subcategorías: aprendizajes, trabajo colaborativo y efectividad (ver anexo F). En los registros se establecieron dos preguntas por cada subcategoría de la siguiente manera:

Categoría: Comprensión del problema.

Instrumento: Registro 1. Reflexión sobre la etapa de comprensión del problema

Subcategoría: Estrategias

1. ¿Cuáles estrategias didácticas reconoce usted que se aplicaron en la etapa de comprensión de la situación problema?
2. ¿Qué opina sobre las estrategias didácticas utilizadas para la comprensión de la situación problema?

Subcategoría: Contextualización

1. ¿De qué manera se llevó a cabo la contextualización de la situación problema dentro del aula de clase, para facilitar la comprensión en los estudiantes?
2. ¿Qué apreciación tiene usted sobre la contextualización que se realizó de la situación problema?

Subcategoría: Plan de acción

1. ¿En qué medida la construcción del esquema de la situación problema permitió a los estudiantes organizar la información y determinar las tareas a realizar?
2. ¿Cómo el plan de acción especificado en el esquema de la situación problema ayudó a los estudiantes en las etapas de descontextualización y resolución de la situación problemas?

Categoría: Descontextualización (centros de aprendizaje).

Instrumento: Registro 2. Reflexión sobre la etapa de descontextualización (centros de aprendizaje)

Subcategoría: Exploración.

1. ¿Qué elementos considera usted que fueron relevantes para el aprendizaje en la etapa de exploración de los centros de aprendizaje?
2. ¿Qué ventajas y desventajas encuentra usted en el uso de material manipulable para el aprendizaje de las matemáticas?

Subcategoría: Ejercitación.

1. ¿Qué relación encuentra entre el uso del material manipulable con las hojas “Lo que estoy aprendiendo” y la ejercitación?
2. ¿Qué tipos de ejercicios se encuentran en los centros de aprendizaje y qué piensa

de estos?

Subcategoría: Aplicación

1. ¿Qué aprendizajes requirieron los estudiantes para dar solución a las situaciones de aplicación?
2. ¿Cómo las situaciones de aplicación ayudan a los estudiantes a transferir sus conocimientos?

Categoría: Resolución de la situación problema.

Instrumento: Registro 3. Reflexión sobre la etapa de la resolución de la situación problema

Subcategoría: Aprendizajes.

1. ¿Qué aprendizajes han adquirido los estudiantes en los centros que les ayudó a resolver la situación problema?
2. ¿Cómo se evidencia en la etapa de resolución que los estudiantes entendieron correctamente la situación problema?

Subcategoría: Trabajo colaborativo

1. ¿Qué diferencia reconoció en las propuestas de solución individual con la puesta en común de estrategias?
2. ¿Qué aspectos relevantes identificó cuando los estudiantes compartieron sus

soluciones con todo el grupo?

Subcategoría: Efectividad.

1. ¿Qué estrategias de solución le llamaron más la atención de las que propusieron los estudiantes a nivel individual para resolver la situación problema?
2. ¿Cómo el trabajo realizado durante las diferentes etapas coadyuvó a los estudiantes en la resolución de la situación problema?

Para el análisis de los registros se hizo la sistematización de las respuestas de las docentes a las anteriores preguntas en la matriz de análisis (Anexos F, G, H, I), la cual se encuentra conformada por nueve columnas: categoría, pregunta, código docente, respuesta, codificación in vivo, codificación sustantiva, axial, selectiva y el análisis del cual se extrae la siguiente información, para diferenciar las respuestas de las docentes se escribieron las iniciales de sus nombres en las filas correspondientes.

El análisis de la entrevista se hizo de manera transversal con todas las categorías, algunas preguntas orientadoras se enfatizaron en la etapa de reflexión, relacionándolas con sus subcategorías, así:

Categoría: Reflexión

Instrumento: Entrevista estructurada al grupo colaborativo de docentes (ver anexo J)

Subcategoría: Preconcepciones.

1. ¿Qué conocimientos teórico – prácticos tenían ustedes sobre el uso de las situaciones problema dentro del aula antes de trabajar con el material Prest del PTA?

Categoría: Comprensión

2. Al aplicar con los estudiantes la etapa de comprensión de la situación problema, ¿Qué importancia y utilidad encontraron en las subetapas? (Presentación del contexto, Presentación de la situación problema con el fin de aclarar la tarea y construcción del esquema de la situación problema).

Categoría: Descontextualización

3. ¿Qué aspectos didácticos encuentran relevantes en la etapa de descontextualización - Centros de Aprendizaje, que consideran ustedes se deben desarrollar en el aula?

Subcategoría: Aprendizajes

4. ¿Creen ustedes que la aplicación de la situación problema aportó en los aprendizajes de los estudiantes, y en el desarrollo de su pensamiento matemático?

Categoría: Reflexión

5. ¿Los estudiantes lograron reflexionar sobre sus procesos de aprendizaje en la etapa de reflexión (qué aprendieron, qué dificultades tuvieron, qué deben fortalecer, relacionaron los aprendizajes de los centros de aprendizaje con la solución del problema, recordaron lo aprendido

en los centros de aprendizaje)?

Subcategoría: Efectividad

6. ¿Qué tan efectivo y beneficioso consideran ustedes que fueron las etapas de comprensión y de descontextualización en la etapa de resolución de la situación problema?

7. ¿Qué implicaciones en el aprendizaje de los estudiantes reconocen ustedes que se puede lograr a través de la implementación de las situaciones problema, siguiendo la secuencia didáctica que se propone en el material del grupo Prest del PTA 2.0?

Subcategoría: Actitudes

8. ¿Qué aspectos relevantes resaltan ustedes en la actitud y el comportamiento de los estudiantes durante el desarrollo de las diferentes sesiones de clase para solucionar la situación problema?

Subcategoría: (re)Significación.

9. Al aplicar la secuencia didáctica del material PREST, ¿Sus prácticas de aula fueron diferentes? ¿Por qué?

10. Con las reflexiones hechas sobre el uso de las situaciones problema, ¿piensan ustedes resignificar de alguna manera sus prácticas de aula para orientar el área de matemáticas?

5.6.2. Análisis de las reflexiones sobre la práctica.

Análisis de las reflexiones de las docentes sobre la etapa de comprensión. Éste análisis se hizo por medio de las subcategorías especificadas en la sección anterior (ver numeral 5.6.1. Estructura de los instrumentos de recolección de la información) teniendo en cuenta las respuestas de las docentes a las preguntas del registro 1 y a la entrevista estructurada (ver Anexo G y J).

Subcategoría: Estrategias

Con base en las respuestas de las docentes a las preguntas 1 y 2 del registro 1 y a la pregunta 2 de la entrevista, ellas reconocieron como estrategias más relevantes en la etapa de comprensión de la situación problema: la indagación para el reconocimiento de los saberes previos en los estudiantes, las predicciones de los estudiantes sobre la situación problema a partir del título y las imágenes, las ayudas audiovisuales para la contextualización de la situación problema, la elaboración del esquema de la situación problema y el plan de acción en equipos de trabajo (ver Anexo G y J).

Además manifestaron que ésta etapa propició que los estudiantes estuvieran motivados todo el tiempo, se integrará el trabajo realizado con otras áreas del conocimiento, que los estudiantes conocieran la estructura y forma de trabajo para desarrollar la situación problema, los objetivos, metas de aprendizaje, y el material a utilizar. Con relación a esta etapa la profesora (FA) dijo: “es como la base para desarrollarla, para poder desarrollar la situación del problema... ...y se sienten motivados todo el tiempo... ...porque ahí se trabajó matemáticas, se trabajó castellano, naturales, se trabajó vocabulario” (ver Anexos G y J).

Frente a éstas estrategias las docentes consideraron que fueron una herramienta importante para comprender las tareas a desarrollar, los conceptos que se deben manejar y el camino a seguir para darle solución a la situación problema, la profesora (LU) exaltó: “son importantes porque primero en la etapa de comprensión el niño tiene que tener un como... ..osea entender lo que va a desarrollar” (anexo J). Resaltan la utilidad de las estrategias de comprensión para que los estudiantes le den sentido al problema, lo apropien, y se interesen en su solución (ver Anexo G y J).

Subcategoría: Contextualización

Para la contextualización de la situación problema “se necesita un arquitecto para el zoológico” se hizo uso de un video donde se mostraban características de diversos animales y sus albergues, en la situación problema “un refugio de animales” se hizo la presentación de unas diapositivas con imágenes de animales en vía de extinción; en los dos casos se hicieron preguntas a los estudiantes sobre lo que observaban y la relación con las imágenes y el título de las situaciones problema (ver Anexo G).

Las docentes en las respuestas dadas a las preguntas 3 y 4 del registro 1, consideraron que la actividad de contextualización fue práctica y lúdica, que fue clave para la comprensión del problema, para crear herramientas e importante al iniciar la actividad para reconocer los saberes de los estudiantes (ver Anexo G).

Subcategoría: Plan de acción

Las docentes manifestaron en las respuestas a la pregunta 5 del registro 1, que la construcción del esquema de la situación problema permitió a los estudiantes organizar la

información y determinar las tareas a realizar en forma rápida, que los estudiantes escucharon y dedujeron las tareas, y determinaron el proceso que se iba a seguir a través del trabajo en grupo organizando un plan de acción (ver Anexo G).

En las respuestas a la preguntas 6 del registro 1, las docentes valoraron que el plan de acción ayudó en la comprensión de los estudiantes para darle sentido a los centros de aprendizaje con relación a la situación problema, de tal manera que los estudiantes siempre se encontraban realizando actividades encaminadas a adquirir competencias o aprendizajes para finalmente dar solución a las situaciones (ver Anexo G).

Análisis de las reflexiones de las docentes sobre la etapa de descontextualización. Éste análisis se hizo por medio de las subcategorías especificadas en la sección anterior (ver numeral 5.6.1. Estructura de los instrumentos de recolección de la información) teniendo en cuenta las respuestas de las docentes a las preguntas del registro 2 y a la entrevista estructurada (ver Anexo H y J).

Subcategoría: Exploración

Dentro de los elementos que consideraron las docentes más relevantes en la etapa de exploración de los centros de aprendizaje según las respuestas a la pregunta 1 del registro 2 y la pregunta 3 de la entrevista, fueron: que los estudiantes construyeron y afianzaron sus conceptos, desarrollando procesos matemáticos con el uso de material manipulativo (las figuras planas, las unidades cuadradas, y las cartas en el grado tercero y las plumas falsas, las fichas de tortugas y las cajas en el grado quinto) (ver anexo M), en donde hubo realimentación constante durante todo el proceso, y se realizaron actividades de trabajo en equipo, socialización de los trabajos y

participación de todos los estudiantes incluso los que poco participaban, la docente (LE) dice: “los niños de verdad, los que nunca habían hablado, ahí hablaron, participaron” (ver Anexo H y J).

Las ventajas que las docentes reconocieron en las respuestas a la pregunta 2 del registro 2 y la pregunta 3 de la entrevista, referentes al uso del material manipulativo en los centros de aprendizaje, se enmarcaron en la eficacia, posibilitando al estudiante alcanzar por sí mismo el aprendizaje, a través de una enseñanza activa, donde se aprende haciendo. También valoraron que con éste material los estudiantes aprendieron más fácilmente conceptos por medio de juegos, mejoraron su concentración, que cada estudiante tuvo acceso al material y todos los estudiantes trabajaron en clase. Además se evidenciaron las necesidades de los estudiantes, ellos (estudiantes) aclararon dudas y entendieron el tema trabajado, teniendo un aprendizaje más duradero (ver Anexo H y J).

Al respecto la docente (FA) indica: “se logró, se aclaró y ellos entendieron exacto, en sí que era área y como se hallaba, si, entonces fue muy beneficioso y muy efectivo para poder llegar a adquirir los aprendizajes” “Si, porque ellos lograron llenar esos vacíos que tenían, porque sí habían mucho error en los niños” (ver anexo J).

Subcategoría: Ejercitación

Las docentes en las respuestas que le dieron a la pregunta 3 del registro 2, relacionaron las actividades del material manipulativo con las hojas “lo que estoy aprendiendo”, a partir de la representación de esas actividades en dibujos y números. Con referencia a las respuestas de la pregunta 3 de la entrevista, las docentes encontraron gran apoyo en las guías de los estudiantes,

las cuales tienen actividades bien estructuradas para facilitar la construcción de los conceptos (ver anexos H y J)

En las respuestas a la pregunta 4 del registro 2, reconocieron en ésta sección ejercicios contextualizados que permitieron a los estudiantes pensar y desarrollar lo aprendido, ejercicios numéricos y abiertos que llevaron a los estudiantes a un aprendizaje significativo (ver Anexo H y J).

Subcategoría: Aplicación

Según las respuestas a la pregunta 5 del registro 2, para el desarrollo de las situaciones de aplicación las docentes identificaron que los estudiantes requirieron aprendizajes sobre área, perímetro, plano cartesiano, fracciones (en el grado tercero), además habilidades de comprensión e interpretación, consolidación, profundización y abstracción (ver Anexo H).

Las docentes mencionaron en las respuestas a la pregunta 6 del registro 2, que las situaciones de aplicación ayudaron a los estudiantes a transferir sus conocimientos, al presentar situaciones en contextos diferentes a los comunes haciendo que los estudiantes hicieran uso de sus aprendizajes y ejercitarán su pensamiento lógico (ver Anexo H).

Análisis de las reflexiones de las docentes sobre la etapa de resolución del problema.

Éste análisis se hizo por medio de las subcategorías especificadas en la sección anterior (ver numeral 5.6.1. Estructura de los instrumentos de recolección de la información) teniendo en cuenta las respuestas de las docentes a las preguntas del registro 3 y a la entrevista estructurada (ver anexo I y J).

Subcategoría: Aprendizajes

Las docentes expresaron en las respuestas a la pregunta 1 del registro 3 y a la pregunta 4 de la entrevista, que los estudiantes adquirieron aprendizajes sobre área, perímetro, plano cartesiano, fracciones (grado tercero), y potenciación, radicación, fracciones, decimales, volumen, e interpretación de datos (grado quinto) a través de los diferentes actividades que se encuentran dentro de los centros de aprendizaje, desarrollando su pensamiento matemático (ver anexo I y J). Textualmente la docente (LU) expresa:

Si me plantean primero una situación problema, y empiezo a buscar, osea, me plantean un problema, y tengo que buscar estrategias, buscar herramientas, y buscar todo para llegar a solucionarlo, obviamente que está produciendo en mi estudiante, un pensamiento matemático; obviamente porque, estoy haciendo que él piense para que llegue a solucionarlo, obvio que, yo lo entiendo así, tiene que haber un pensamiento matemático... ...por ejemplo Daniel, cuando entraba y lo planteaba de varias formas, de dos o tres formas diferentes a todos sus compañeros, había pensamiento matemático en la forma como él lo solucionaba (Ver anexo J).

Además manifestaron en las respuestas a la pregunta 2 del registro 3, que los estudiantes comprendieron correctamente la situación problema, en grado tercero al dar solución en la elaboración de los planos para el zoológico, la ubicación de los kioscos, los dibujos de los albergues a medida, el diseño del albergue personalizado, y de la tarjeta de acceso. En grado quinto al organizar el refugio de animales, creando el mapa del refugio e identificando cada sección, escogiendo las jaulas para transportar a los animales y preparando el pedido de comida para los animales (ver anexos I, N y O). Al respecto, la

docente (FA) dice:

Claro, si fue efectivo y beneficioso como dice la pregunta. Si porque ellos lograron llenar esos vacíos que tenían, porque sí, había mucho error en los niños...
...La comprensión de lectura, otro la atención, es muy importante porque hay mucho niño distraído. Si porque cuando entendieron todos los pasos empezaron a solucionar el problema (Ver anexo J).

Subcategoría: Trabajo colaborativo

Las docentes diferenciaron según las respuestas a la pregunta 3 del registro 3, entre las propuestas de solución individual y la puesta en común de estrategias, que en la primera los niños se demoraron más en determinar una estrategia de solución, hay más dificultades y cometen más errores; y en la segunda se les facilita encontrar las estrategias de solución porque todos aportan según sus aprendizajes adquiridos, unos aprenden de otros y se aclaran dudas.

Además las docentes en la pregunta 8 de la entrevista manifestaron que el trabajo en grupo es una buena estrategia para el desarrollo de las diferentes actividades, porque los estudiantes lograron organizarse, colaborar entre pares y grupos, también fueron capaces de trabajar mancomunadamente en busca de dar solución a la situación problema. Al respecto la docente (LE) dijo:

Un aspecto es el trabajo en grupo, en la clase de matemáticas nunca se trabaja en grupo... ...en ésta situación problema los estudiantes organizan sus grupos, el uno se apoya del otro, se organizan los grupos de trabajo, y de verdad, excelente.... ...los niños sobresalen unos con otros... ...ahí en grupo uno ya, ve avances en los niños, y cosas que

no sabíamos de muchos niños, de participar, de hablar, desenvolverse, de solucionar un problema... ...los niños de verdad, los que nunca habían hablado, ahí hablaron, participaron.

La profesora (LU) manifestó:

...era un trabajo en grupo, pero con participación individual, y cuando le hacían preguntas, los niños contestaban en orden, entonces estaban pendientes de la respuesta de su compañero, de la otra, para ellos ir buscando la respuesta que se fuera acercando, entonces ellos estaban más atentos a las respuestas de sus compañeros... ...aunque era grupal buscaban también respuestas individuales, osea que cada uno pensaba.

Subcategoría: Efectividad

Las docentes reconocieron en las respuestas a la preguntas 5 y 6 del registro 3, que el trabajo realizado durante las diferentes etapas coadyuvó a los estudiantes en la resolución de las situaciones problema, debido a que facilitó la comprensión del problema y la adquisición de aprendizajes necesarios para dar solución a la situación problema, permitieron mantener la participación y el interés de los estudiantes, se convirtió en un ambiente propicio para construir conceptos y aplicarlos en ejercicios prácticos.

Las docentes en las respuestas a la pregunta 7 de la entrevista, coincidieron en que todas las etapas de la secuencia didáctica se deben trabajar para que se pueda obtener buenos resultados y/o alcanzar los objetivos de aprendizaje (ver anexos I y J).

La aceptación de la secuencia didáctica para solucionar las situaciones problema fue

unánime. La docente (FA) expone: “Claro, que se siga una secuencia, claro, sería muy bueno, coger los centros de aprendizaje como actividades no generan resultado, ni aprendizaje, claro que no. Es importante realizar todos los pasos que vienen ahí”; La profesora (LE) manifestó: “Los centros de aprendizaje no se pueden trabajar desligados, deben ser el punto principal, para poder, no puede retirarse del, osea desligarse de la situación problema”; La docente (LU) definió: “Es un proceso que da un resultado, totalmente, un resultado. Lo más conveniente es trabajar toda la secuencia didáctica, si claro” (Anexo J).

Análisis de las reflexiones de las docentes sobre la etapa de reflexión de los estudiantes.

En las respuestas de las docentes a la pregunta 5 de la entrevista, no se reconoce ninguna idea relacionada con la reflexión de los estudiantes sobre sus procesos de aprendizaje (ver anexo J).

Análisis de las reflexiones generales de las docentes sobre la implementación de las situaciones problema. Para este análisis se tuvieron en cuenta los aspectos más relevantes que incidieron en el desarrollo de la implementación de las situaciones problema a través de las subcategorías establecidas en la estructura de la entrevista (ver numeral 5.6.1) y los elementos didácticos más sobresalientes en los procesos institucionales y de aula.

Subcategoría: Preconcepciones

Con relación a las respuestas de las docentes a la pregunta 1 de la entrevista, ellas manifestaron que antes también se tenían en cuenta los presaberes, pero los problemas se planteaban para todo el curso, se estructuraban y planteaban en el tablero, se desarrollaban de manera mecánica (ver anexo J). La docente (LU) frente a la diferencia entre la forma como desarrollaban las situaciones problema antes de la investigación, afirma:

No, era totalmente diferente, pero si se planteaba el problema, ósea un problema para todo el curso que se podía estructurar y plantear en el tablero, era para todos los estudiantes, pero yo reconozco que este trabajo tiene cosas que hacen pensar al niño, que lo obliga a que lea, entienda lo que le están preguntando y pueda desarrollar la parte matemática pero interpretando, cosa que antes tal vez antes se hacía menos práctica, y más... ..directamente, como desarrollarla más mecánica. ¿Cómo divide? es la división, entonces uno se limitaba a tengo que hacer la división, desarrolle el proceso de la operación y doy una respuesta. Aquí ponen al niño de pronto más incógnitas a que el intérprete, desarrolle y aplique lo que aprende.

Subcategoría: Actitudes

En las respuestas a la pregunta 8 de la entrevista, las docentes expresaron que los aspectos relevantes en el comportamiento y actitud de los estudiantes en la aplicación de las diferentes etapas de la situación problema, fueron: la motivación, el interés, trabajo individual, el trabajo en grupo, trabajo colaborativo, responsabilidad, y la participación.

En las respuestas a la pregunta 4 del registro 3 y a la pregunta 8 de la entrevista, las docentes identificaron que los estudiantes encontraron satisfacción, emoción y alegría de haber logrado solucionar el problema, que cada estudiante mostró su solución, siendo algunas diferentes a las de los compañeros, y la mayoría válidas, que algunos estudiantes se les facilitó el uso de material manipulativo, otros de manera gráfica, y otros de manera simbólica (ver anexo I). La docente (FA) manifestó:

Un aspecto es la motivación que tuvieron... ..el material, las ganas de querer

todos participar, si, de todos manipular su material, de todos poder solucionar el problema, e, que más relevante, el comportamiento pues, el comportamiento fue bueno porque estaban todos motivados, trabajando todos para lograr solucionar su problema (Ver anexo J).

Subcategoría:(re)Significación

En las respuestas a la pregunta 9 de la entrevista, las docentes manifestaron que las prácticas de aula en la aplicación de la situación problema son diferentes debido entre otras cosas, al espacio, el tiempo, el material, y la integración de varios temas (ver anexo J).

Con relación a las respuestas de la pregunta 10, las docentes consideraron resignificar sus prácticas de aula en: la iniciación con una situación particular, las estrategias y subetapas de comprensión, la contextualización, el uso de material manipulable, la preparación de clase integrando varios temas en una situación problema. La docente (FA), expresa:

De verdad que sí podemos retomar muchas cosas, por ejemplo la iniciación con el cuento, la comprensión ¿sí? Porque por ejemplo en lo del zoológico fue muy motivante la comprensión lectora del cuento , los pasos que hay que seguir para tratar de hacer una buena contextualización, a bregar a retomar lo que uno más pueda ¿sí? y el material pues si se pudiera llevar pues sería una maravilla, porque de verdad uno con material donde los niños manipulen es lo mejor, donde manipulen jueguen y de verdad llevan un buen aprendizaje y hasta los estudiantes que son como los más, los que andan como más distraídos, algo los motiva, algo pero bueno aquí tal cosa, aquí tal otra, ¿sí? algo les quedó en sus cabezas, entonces si es muy bueno. El hecho de que participen porque hay

unos niños que ni hablaban fue motivante, porque hasta los que no participan hablaban.

También las docentes reconocen que la aplicación de la situación problema permitió la participación de todos los estudiantes, haciendo que disminuyera la mortalidad académica. La docente (LE), expone:

Yo pienso que con esta metodología... ...así con esa didáctica ningún niño me pierde matemáticas, ninguno y como lo hacemos nosotros normalmente hay mortalidad académica en matemáticas, claro que me ha servido mucho, profe... lo trabajó en quinto A, yo lo multiplique en 5B, 5C y 5D; de ahí que en el tercer periodo casi nadie perdió matemáticas, como 4 o 5 estudiantes nada más perdió matemáticas, entonces los niños que uno tenía como candidatos a perder ya no, porque si, ya por lo menos uno dice hombre, uno muchas veces comete muchos errores, como docente comete errores y hay niños que uno no les da la oportunidad, y con esta secuencia didáctica uno encuentra en los estudiantes algo bonito, y todos los niños saben y quieren aprender.

Las docentes reconocen que se deben identificar y saber que todos aprenden de acuerdo a sus intereses, que la base de todo es el juego, la relevancia del trabajo en grupo, que todo el curso es un grupo. La docente (LU) dice:

Identificar y saber que todos aprenden de acuerdo a sus intereses, ya que se sienten motivados... ...la base de todo es el juego, jugando se aprende todo, el trabajo grupal no haciendo un grupo, sino un grupo en toda la aula de clase, un grupo completo, en el que cada uno aportaba, el grupo era el salón entero y todos los niños querían hablar, querían coger el material y tenían la oportunidad todos, y demostrar que todos podían y

todos pueden.

Elementos didácticos más sobresalientes en los procesos institucionales y de aula desarrollados en la aplicación de la situación problema.

En las reflexiones hechas por las docentes se reconoce que ellas identifican en la secuencia didáctica para solución de las situaciones problema, varios aspectos didácticos que favorecen el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes, promoviendo un aprendizaje significativo y colaborativo. En la mayoría de las respuestas a las preguntas de los tres registros y de la entrevista, se evidencia que son positivas, con gran aceptabilidad didáctica y buenos resultados en clase (ver anexos G, H, I y J).

Durante la investigación con el grupo colaborativo se llevaron a cabo procesos pedagógicos que fortalecieron el trabajo dentro del aula y le dieron sentido intrínseco en los procesos educativos institucionales. Los procesos más relevantes evidenciados en la investigación fueron:

Comunidad de Aprendizaje (CDA). Una de las principales fortalezas de la investigación radicó en el diálogo continuo entre los investigadores y el grupo colaborativo de la investigación, en donde se establecieron aspectos didácticos relevantes para potenciar los aprendizajes de los estudiantes, como la actualización de los planes de área, la elaboración de los planes de aula/clase basados en la secuencia didáctica propuesta en el material del programa Todos a Aprender, y la ejecución de los centros de aprendizaje (ver anexos P y Q).

Planes de Área. A través de reuniones en comunidades de aprendizaje, con la lectura de los resultados del Índice Sintético de Calidad Educativo (ISCE) del MEN (2016), se identificaron

aprendizajes en rojo (críticos) que se relacionaban con los pensamientos aleatorio y variacional y los cuales no se encontraban en estos planes, por lo cual se incluyeron en los cuatro periodos del año, para el grado tercero los estándares básicos de competencia del pensamiento aleatorio y para el grado quinto los estándares del pensamiento variacional (Planes de área, 2017).

Planes de aula/clase. Como elemento importante para la implementación de las situaciones problema, se hizo necesaria la planeación de las actividades a desarrollar en el aula de clase, en reuniones de comunidades de aprendizaje se inició con la escogencia de la situación problema que se ajustara a los contenidos del tercer periodo del plan de área. Para el grado tercero y quinto los contenidos a trabajar se relacionaban con los fraccionarios, por lo cual las situaciones problema escogidas fueron “se necesita un arquitecto para el zoológico” (grado tercero) y “un refugio para animales” (grado quinto) (ver anexos K y L).

Las docentes de cada grado realizaron una lectura detallada de la secuencia didáctica, la cual fue ajustada al formato de plan de aula/clase institucional (Anexo M y N). Al relacionar los objetivos de aprendizaje con los aprendizajes por mejorar de la matriz de referencia del ICFES, la CDA comprobó que una de las ventajas de las situaciones problema es trabajar varias competencias y componentes de manera integrada (ver anexos P y Q).

Para tercero se establecieron las competencias: comunicación, razonamiento y resolución de problemas, y los componentes: numérico – variacional y espacial – métrico. Para quinto se establecieron las competencias: comunicación y resolución de problemas y los componentes: numérico – variacional, espacial – métrico y aleatorio.

Luego se empezaron a describir las actividades a desarrollar en sesiones de clase de dos

horas con la siguiente estructura: tema, DBA, exploración, estructuración y práctica, transferencia y valoración, y recursos. La planeación permitió hacer una buena gestión de aula y de tiempo, al tener preparado todo el material y los recursos necesarios. Al respecto la profesora (LE) expresa: “se les pidió material para la siguiente sesión, todos llegaron con el material, a ninguno le faltó nada, que cajas, que cubos, que metro, que todo, que vamos a medir, todos organizados, en grupos”, la profesora (LU) dice: “para las clases hay que reconocer una cosa... ..para dictar la clase así con todo, toda la secuencia y todo, debe estarse trabajando el material constantemente”.

6. Resultados

Con el análisis de los resultados de la investigación, los investigadores reconocen que se cumplió con el objetivo general propuesto, debido a que se pudo caracterizar los aspectos relevantes en la reflexión que hicieron las docentes sobre las prácticas de aula al implementar situaciones problema para desarrollar el pensamiento matemático en los estudiantes de tercero y quinto de la sede primaria urbana. Todo lo anterior se soporta a continuación con los resultados generales de la investigación.

En la investigación se logró conformar una comunidad de aprendizaje entre los investigadores y las docentes del grupo colaborativo de la investigación, el cual trabajó siguiendo las pautas del taller investigativo propuesto, fortaleciendo de esta manera el conocimiento didáctico del contenido sobre el uso de las situaciones problema en el aula, lo que llevó a la actualización de los planes de área institucionales y la elaboración de los planes de aula/clase teniendo en cuenta la secuencia didáctica de las situaciones problema seleccionadas.

En comunidad de aprendizaje se realizó la actualización de los planes de área institucionales, se incluyeron en los cuatro periodos del año académico, los estándares básicos de competencia relacionados con el pensamiento aleatorio en el grado tercero, y para el grado quinto los estándares relacionados con el pensamiento variacional. También se elaboraron dos planes de aula/clase institucionales basados en las situaciones problema escogidas, donde se valoró como sobresaliente el hecho de poder integrar varios pensamientos matemáticos en torno a una sola situación problema.

En la fundamentación teórica de la investigación se establecieron algunos aspectos didácticos relevantes sobre el uso de las situaciones problema, que sirvieron como base para el fortalecimiento didáctico del contenido de las docentes, y para la selección del material a trabajar con los estudiantes.

El material que se seleccionó para implementar en el aula las situaciones problema, correspondió al elaborado por el grupo Prest del Programa Todos a Aprender del MEN, teniendo en cuenta su relación con el concepto sobre situación problema, establecido en los aspectos didácticos de la investigación.

En la situación problema “Se necesita un arquitecto para el zoológico” del grado tercero se integraron los pensamientos espacial y métrico en torno al numérico, se trabajaron las etapas de: (1) Comprensión; (2) Descontextualización (centro 1. Las cartas (aprendizajes sobre el área), centro 2. La búsqueda de las palabras misteriosas (aprendizajes sobre el perímetro), centro 3. La batalla de las coordenadas (aprendizajes sobre el plano cartesiano), y centro 4. Los fraccionarios en acción (aprendizaje sobre las fracciones)); (3) Resolución y; (4) Reflexión, aplicando toda la secuencia didáctica propuesta en el material seleccionado.

En el grado quinto con la situación problema “un refugio para animales” se integraron los pensamientos métrico y aleatorio en torno al numérico. Se trabajaron la etapa de comprensión; los tres centros de aprendizaje: centro 1: La guacamaya (fracciones, decimales, porcentajes), centro 2: La tortuga carbonera (volúmenes, potenciación, radicación), y centro 3: La salamandra (interpretación de datos); la resolución del problema y la reflexión, aplicando también toda la secuencia didáctica propuesta.

Con el análisis sobre las reflexiones de las docentes en la etapa de comprensión (registro 1 y entrevista), se evidencia que ellas reconocen que las estrategias de comprensión aplicadas (exploración de saberes previos, observación de imágenes, significación del título, relación título – imagen, contextualización del problema, profundización en el tema, lectura individual, lectura dirigida, elaboración de esquemas) fueron pertinentes y beneficiosas para los estudiantes, ya que permitieron que ellos reconocieran las tareas a resolver, los pasos a seguir, y los conceptos y procedimientos que se necesitaban para solucionar la situación problema. Además resaltan como clave para esta etapa, las subetapas de contextualización (fue práctica y lúdica) y el plan de acción (construcción del esquema para determinar el proceso a seguir) debido a que facilitó la comprensión de la situación problema.

En la etapa de descontextualización (centros de aprendizaje) las docentes a través de sus escritos en los registros, y de sus afirmaciones expresadas en la entrevista (instrumentos referenciados en el apartado de análisis de la investigación), evidencian en su aplicación que los estudiantes construyeron y afianzaron sus conceptos, desarrollando procesos matemáticos con el uso de material manipulativo; siendo relevante el trabajo en equipo, la socialización de los trabajos y la participación de todos los estudiantes para la consecución de los aprendizajes. También identificaron que la orientación de los centros de aprendizaje se basó en una enseñanza activa, donde se aprendió haciendo, destacando el uso de actividades lúdicas (juego), el acceso de todos los niños al material y la realización de las actividades por parte de todos los estudiantes, aclarando sus dudas y comprendiendo los temas trabajados.

Las docentes valoran como relevante que en los centros de aprendizaje se trabajaron actividades inicialmente con material manipulativo, haciendo que los estudiantes se aproximaran

al conocimiento de los conceptos, luego pasaron a la ejercitación en la guía del estudiante para fortalecer los aprendizajes trabajados en el momento anterior, pensando y demostrando lo aprendido en la solución de los ejercicios, a través de dibujos y números según sus habilidades; y finalmente el desarrollo de situaciones de aplicación que ayudaron a los estudiantes a transferir sus conocimientos en contextos diferentes a los comunes, propiciando en ellos aprendizajes significativos.

Las docentes en sus reflexiones manifestaron que a través del desarrollo de las actividades propuestas en las etapas de comprensión, descontextualización y resolución de la situación problema, los estudiantes adquirieron aprendizajes sobre área, perímetro, plano cartesiano y fracciones en grado tercero; y potenciación, radicación, fracciones, decimales, volumen, e interpretación de datos en grado quinto, desarrollando su pensamiento matemático y demostrando la comprensión de las situaciones problema al darles solución. En grado tercero con la elaboración de los planos para el zoológico, la ubicación de los kioscos, los dibujos de los albergues a medida, el diseño del albergue personalizado, y la tarjeta de acceso; y en grado quinto al organizar el refugio de animales, creando el mapa del refugio e identificando cada sección, escogiendo las jaulas para transportar a los animales y preparando el pedido de comida para los animales.

Un aspecto que prevalece en las reflexiones de las docentes como importante para el buen desarrollo de las actividades propuestas, que evidenciaron en las diferentes etapas de la resolución de la situación problema, es el trabajo en grupo de manera colaborativa, ya que ellas reconocen que los estudiantes aportaron sus saberes, aclararon dudas mutuamente, se organizaron y fueron capaces de trabajar mancomunadamente en busca de dar solución a la

situación problema.

Las docentes se mostraron de acuerdo con la efectividad que trae consigo desarrollar toda la secuencia didáctica (etapas de comprensión, descontextualización, resolución y reflexión) para solucionar las situaciones problema, al reconocer que el trabajo realizado durante las diferentes etapas coadyuvó a los estudiantes en la resolución de las situaciones problema, facilitando la comprensión del mismo y la adquisición de aprendizajes, mantuvieron la participación y el interés de los estudiantes, convirtiéndose en un ambiente propicio para construir conceptos y aplicarlos en ejercicios prácticos. También recomiendan y aseguran que se deben implementar todas las etapas de la secuencia didáctica para que se puedan obtener mejores resultados y alcanzar los objetivos de aprendizaje.

En cuanto a la etapa de reflexión de los estudiantes propuesta en la secuencia didáctica para solucionar las situaciones problema, no se obtuvo ningún resultado puesto que en ninguno de los instrumentos aplicados en la investigación (registros escritos y entrevista) se evidenciaron respuestas que dieran soporte a ésta etapa.

En las respuestas de las docentes a la entrevista, se vislumbra que tenían poco conocimiento didáctico sobre el uso de las situaciones problema en el aula, debido a que se percibe que usualmente desarrollaban problemas rutinarios con los estudiantes, lo que los impulsaba a procesos de enseñanza y aprendizaje mecánicos. Las docentes no profundizaron en las respuestas sobre las concepciones que tenían acerca de las situaciones problema, pero sí expusieron varios beneficios con la secuencia didáctica ejecutada en la investigación y evidenciados en los análisis de los resultados.

Un aspecto fundamental para la consecución de los logros planteados a través de la resolución de las situaciones problema, destacada en las reflexiones de las docentes, fue la actitud de los estudiantes, la cual se reflejó en las diferentes etapas ejecutadas de la secuencia didáctica, como sobresaliente, debido en gran parte a la motivación permanente, el interés, el trabajo individual, el trabajo en grupo, el trabajo colaborativo, la responsabilidad, y la participación. Los estudiantes expresaron sus sentimientos de emoción y satisfacción cada vez que lograban dar solución apropiada a las diferentes actividades.

Durante el desarrollo de la investigación y con base en las reflexiones de las docentes evidenciadas en los análisis de los relatos escritos y orales por medio de los instrumentos de recolección de la información, se reconoce que las docentes iniciaron un proceso de (re)significación de sus prácticas de aula, relacionado con la implementación de las situaciones problema, principalmente resaltan: el identificar los intereses de los estudiantes, la iniciación con una situación particular, las estrategias y subetapas de comprensión, la contextualización, el uso de material manipulable, el juego como base, el trabajo en grupo, la preparación de clase integrando varios temas y la participación de todos los estudiantes. Además manifestaron que la forma como se trabajó con las situaciones problema hizo que disminuyera la reprobación académica del área por parte de los estudiantes.

Con los acompañamientos de aula que los investigadores hicieron en el desarrollo de las situaciones problema, se observó que los niños desarrollaron las actividades de todas las etapas de la secuencia didáctica, pero que tuvieron un mejor desempeño en los centros de aprendizaje, especialmente con el uso del material manipulativo; y mayor dificultad en la etapas de comprensión y resolución de la situación problema, especialmente en las actividades de

proposición individual. Además en la etapa de reflexión la mayoría de los estudiantes no lograron hacer el proceso de metacognición que propone la secuencia didáctica.

7. Conclusiones

La investigación, en el ámbito de la formación de profesores, orientados por la conformación de comunidades académicas en contextos colaborativos y la reflexión sobre las actividades de aula con sus estudiantes, para su posterior (re)significación, permitió detectar los siguientes aspectos relevantes, como contribución de esta búsqueda permanente de sentido, intersubjetiva, de la actividad docente en el aula.

El uso de las situaciones problema para desarrollar el pensamiento matemático, tiene un fundamento teórico y pragmático que fortalece las prácticas de aula por parte del docente, y facilitan la comprensión de los procesos matemáticos en los estudiantes. Para el caso de la investigación las situaciones problema “un refugio de animales” y “se necesita un arquitecto para el zoológico”, constituyeron un ambiente para propiciar el acercamiento de los estudiantes al conocimiento de su contexto, y a las docentes como oportunidad para analizar los aspectos didácticos que influyen el aprendizaje de los estudiantes.

Las situaciones problema desarrolladas facilitaron la integración en los planes de aula/clase y en el desarrollo de la sesiones de clase, de los pensamientos espacial, aleatorio y métrico en torno al pensamiento numérico, y el aprendizaje de las operaciones con fracciones y conceptos como el perímetro, área y volumen.

El proceso llevado a cabo en la resolución de las situaciones problema, por medio de la secuencia didáctica planteada en las cartillas del grupo PREST del programa Todos a Aprender del MEN, lleva a los estudiantes a la aproximación y uso de los conceptos matemáticos mencionados, a través de la vivencia partiendo de lo manipulativo (concreto y realista), pasando

a lo pictórico y finalmente lo simbólico.

Aunque la implementación de las situaciones problema fueron pertinentes y beneficiosas, es necesario reconocer que la efectividad de esta propuesta en el aprendizaje de las matemáticas por parte de los estudiantes, radicó en gran parte en la transposición didáctica de la secuencia planteada por el material del grupo PREST del Programa Todos a Aprender del MEN, llevada a cabo por los investigadores y las docentes del grupo colaborativo.

Como aspectos relevantes que hicieron exitoso el proceso llevado a cabo en el aprendizaje de los estudiantes, se identifican: el uso de material manipulativo, la vinculación individual y consciente de los estudiantes desde la etapa de comprensión de la situación problema, la motivación e interés permanente en el desarrollo de las diferentes sesiones de clase, el trabajo colaborativo, la realimentación y la participación constante.

Las etapas propuestas por el material seleccionado, a través de la secuencia didáctica, soporta un fundamentado pedagógico coherente y didáctico, que permite con el buen desarrollo de las actividades propuestas, la consecución de las metas de aprendizaje que se plantean en las situaciones problema, y por ende, el desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes.

Los procesos de enseñanza y de aprendizaje que se desarrollan en el aula, están sujetos en gran medida a la experticia de los docentes por generar ambientes propicios para el desarrollo de competencias, esta capacidad profesional se fortalece si el docente profundiza su conocimiento didáctico del contenido y es capaz de trabajar colaborativamente con sus pares académicos.

Con la investigación acción realizada se logró fortalecer procesos institucionales, como la actualización de los planes de área, elaboración de planes de aula, reuniones de discusión y toma

de decisiones, y la reflexión intersubjetiva sobre las prácticas implementadas.

La reflexión de las docentes sobre las prácticas de aula les permitió (re)significar algunos aspectos didácticos sobre el uso de las situaciones problema para desarrollar el pensamiento matemático en los estudiantes, como el dar mayor atención a los intereses de los estudiantes con situaciones particulares que les llamen la atención, el integrar varios pensamientos en torno a una misma situación, la relevancia de las orientaciones en el trabajo individual y en grupo, el manejo de estrategias de comprensión, la contextualización de las situaciones problema, la elaboración de esquemas, y el seguimiento de etapas para la resolución de las situaciones problema.

Las docentes reconocieron las diferencias en el trabajo con situaciones problema de los problemas usualmente trabajados en el aula, debido entre otras cosas, al contexto en el que se desarrolla el problema, la relevancia en el aporte de los estudiantes para la resolución del mismo, y las diferentes estrategias didácticas que se trabajaron durante las etapas de la secuencia didáctica.

La reflexión es un proceso interior, que cada individuo logra dependiendo principalmente de su voluntad, sin embargo, hay factores externos que propician ésta práctica reflexiva, como son los espacios con ambientes propicios para expresarse libremente, donde el individuo se sienta escuchado y valorado, y se construya socialmente y se empodere tanto al maestro como el grupo docente.

El análisis que los investigadores hicieron sobre los procesos de reflexión al interior del grupo, permitió caracterizar elementos importantes para la formación continua del grupo de docentes, como el uso de situaciones problema, la efectividad de la secuencia didáctica, el

trabajo con material manipulativo, la evaluación formativa, la metodología COPISI (concreto, pictórico y simbólico), la transposición didáctica, los procesos de metacognición, entre otros.

Para los investigadores constituyó una experiencia fascinante respecto a las estrategias de conformación de comunidades académicas y de práctica en ámbitos colaborativos, que permitió el intercambio de experiencias entre docentes que propició crecer profesionalmente y desarrollar competencias respecto a la reflexión intersubjetiva de situaciones de aula, con miras a mejorar el aprendizaje de la matemática a nivel institucional, aspecto considerado como el mayor aporte de la investigación, el crecimiento profesional y desarrollo de procesos de reflexión de docentes , investigadores y estudiantes, que permitió una evidente mejora en la calidad educativa de la Institución involucrada.

Referencias Bibliográficas

- Alcedo, Y., Chacón, C., y Chacón, M. (septiembre – diciembre 2014). Las comunidades de aprendizaje: estrategia de desarrollo profesional de los docentes de inglés. *Educere, La Revista Venezolana de Educación*, 18 (61), pp.483-494.
- Barrea, S. (enero 2011). La reflexión docente como dinamizadora del cambio de prácticas en aula. Una experiencia de perfeccionamiento académico en la Universidad Católica Silva Henríquez (UCSH). *Perspectiva Educacional, Formación de profesores*, 50 (1), pp.31 - 60.
- Bona, B. (2012). *Software generador de situaciones problema para la expansión del dominio del campo conceptual de las estructuras aditivas y multiplicativas en alumnos de 2° a 5° curso de la enseñanza primaria. Programa internacional de doctorado enseñanza de las ciencias*. Departamento de Didácticas Específicas. Universidad de Burgos, Burgos, España.
- Boubée, C., Delorenzi, O., Rey, A. (2008). Planificación, acción y reflexión en la práctica docente. Proyecto de Investigación, Fac. de Agronomía. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires., Santa Rosa, La Pampa, Argentina.
- Calvo, M. (mayo 2008). Enseñanza eficaz de la resolución de problemas en matemáticas. *Revista Educación*, 32 (1), pp.123 - 138.
- D'Amore, B., Fandiño, M., Marazzani, I., y Sbaragli, S. (2007). *La didáctica y la dificultad matemática. Análisis de situaciones con falta de aprendizaje*.

D'Amore, B. (2006). *Didáctica de la matemática*. Didácticas Magisterio. Bogotá, Colombia.

D'Amore, B. (1997). Problemas. *Pedagogía y psicología de la matemática en la actividad de resolución de problemas*. Madrid, España: Editorial Síntesis, S.A.

Fernández, J. (1999). *Efectos de la invención - reconstrucción de situaciones problemáticas, en el rendimiento de los alumnos, del segundo ciclo de educación primaria, para la resolución de problemas matemáticos*. España: UNED.

Font, V. (2002). Una Organización de los Programas de Investigación en Didáctica de las Matemáticas. *Revista EM*, 7 (2), pp.127-170.

Gómez, R. Heurística, (23 de septiembre de 2016). Wikipedia. . Obtenido de La enciclopedia libre.: <https://es.wikipedia.org/wiki/Heur%C3%ADstica>

Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES) (2014a). Pruebas saber 2014. Institución Educativa Técnica Antonio Ricaurte. Santana, Boyacá. Resultados de tercer grado en el área de matemáticas. Recuperado de file:///C:/Users/CPE/Downloads/REPINSTITUCION1156860000112014tercermatem%C3%A1ticas.pdf

Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES) (2014b). Pruebas saber 2014. Institución Educativa Técnica Antonio Ricaurte. Resultados de quinto grado en el área de matemáticas. Recuperado de file:///C:/Users/CPE/Downloads/REPINSTITUCION1156860000112014quintomatem%C3%A1ticas.pdf

Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES) (2015a). Pruebas saber 2015. Institución Educativa Técnica Antonio Ricaurte. Resultados de tercer grado en el área de matemáticas. Recuperado de file:///C:/Users/CPE/Downloads/REPINSTITUCION1156860000112015tercermatem%C3%A1ticas.pdf

Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES) (2015b). Pruebas saber 2015. Institución Educativa Técnica Antonio Ricaurte. Resultados de quinto grado en el área de matemáticas. Recuperado de file:///C:/Users/CPE/Downloads/REPINSTITUCION1156860000112015quintomatem%C3%A1ticas.pdf

Institución Educativa Antonio Ricaurte (2011). Blog Institucional, Quienes somos. (Mensaje en un blog). Recuperado de <http://insantonioricaurte.blogspot.com.co/p/quienes-somos.html>

Jiménez, A. (2005). *Formación de profesores de matemática: aprendizajes recíprocos*. Escuela - Universidad. Tunja: Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Doctorado en Ciencias de la Educación, UPTC. RUDECOLOMBIA.

Martín, M. (1998). *Creencias y prácticas del profesorado de primaria en la enseñanza de las matemáticas*. España: Universidad de la Laguna.

Ministerio de Educación Nacional (MEN) (2016). *Siempre día E. Informe por colegio Pruebas Saber 3° 5° y 9°. Aterrizando los resultados al aula*. Col Antonio Ricaurte. Santana, Boyacá.

Ministerio de Educación Nacional (MEN) (2015a). *Siempre día E*. Informe por colegio Pruebas Saber 3° 5° y 9°. Aterrizando los resultados al aula. Col Antonio Ricaurte. Santana, Boyacá.

Ministerio de Educación Nacional (MEN) (2015b). *Documento Maestro. Guía de enseñanza para docentes de primaria*. Grado tercero. PREST.

Ministerio de Educación Nacional (MEN) (2005). *Estándares básicos de competencias en matemáticas*. Potenciar el pensamiento matemático: ¡un reto escolar!

Ministerio de Educación Nacional (MEN) (7 de junio de 1998). *Serie lineamientos curriculares. Matemáticas*. Santa Fe de Bogotá, D.C., Colombia.

Murillo, F. J. (2011). *Investigación - Acción*. Métodos de investigación en educación especial. 3a Educación Especial.

Noda, M. (2007). *Aspectos Epistemológicos y cognitivos de la resolución de problemas de matemáticos, bien y mal definidos. Un estudio con alumnos del primer ciclo de la ESO y maestros en formación*. España: Departamento de Análisis Matemático. Universidad de la Laguna.

Obando, G., & Muñera, J. (enero - abril de 2003). Las situaciones problema como estrategia para la conceptualización matemática. (F. d. Universidad de Antioquia, Ed.) *Revista Educación y Pedagogía*, 15 (35), pp.185 - 199.

Palma, C., & Sarmiento, R. (2015). *Estado del arte sobre experiencias de enseñanza de programación a niños y jóvenes para el mejoramiento de las competencias matemáticas*

en primaria. Revista Mexicana de Investigación Educativa.

Perrenoud, P. (2007). *Desarrollar la práctica reflexiva en el oficio de enseñar.*

Profesionalización y razón pedagógica. Colección Crítica y Fundamentos. México D.F., México. Colofón, S.A.

Proyecto Educativo Institucional (PEI) (2015). *Horizonte Institucional. Institución Educativa Técnica Antonio Ricaurte.* Santana, Boyacá.

Quintana, A. (2006). *Metodología de Investigación Científica Cualitativa.* En Quintana, A. & Montgomery, W. (Eds). *Psicología: Tópicos de actualidad.* Lima, Perú. pp.47-84.

Rodríguez, E. (2015). *Tesis doctoral.* Métodos de investigación y diagnóstico en educación i. facultad de educación, UNED. El desarrollo de la competencia matemática a través de tareas de investigación en el aula. Una propuesta de investigación - acción para el primer ciclo de educación primaria. España.

Rodríguez, E. (2005). *Metacognición, resolución de problemas y enseñanza de las matemáticas. Una propuesta integradora desde el enfoque antropológico.* Madrid: Universidad Complutense de Madrid.

Sandoval, C. (1996). *Investigación cualitativa.* En Instituto Colombiano para el fomento de la Educación Superior (ICFES) (Ed). Programa de Especialización en Teoría, Métodos y Técnicas de Investigación Social (pp.1-313). Bogotá, Colombia: Arfo Editores e Impresores Ltda.

Supérate 2.0 (2015-2016). Reportes pruebas 2015 y 2016. Institución Educativa Técnica Antonio

Ricaurte. Resultados de tercero y quinto grado en el área de matemáticas. Recuperado de http://superate20.edu.co/rectores/index.php?seccion=rep_gen_sep&me=4&op=0&id_cms_modulos=0

Valle, M., Juárez, M., & Guzmán, M. (2007). Estrategias generales en la resolución de problemas de la olimpiada mexicana de matemáticas. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 9 (2), pp.1-12.

ANEXOS

Anexo A. Resultados Pruebas Egma estudiantes de tercero año 2015

Datos Generales									
Institución	Sede	Grado	Jornada (M o T)	Código asignado al estudiante	Género (F o M)	Edad	Encuestador	Hora de Inicio prueba	Hora de finalización prueba
Antonio Ricaurte	Primaria Urbana	3ro	M	1	F	7	Olga Lucia Silva	8:00:00 a. m.	8:20:00 a. m.
			M	2	M	8	Olga Lucia Silva	9:00:00 a. m.	9:20:00 a. m.
			M	3	M	7	Francisco Carreño	8:00:00 a. m.	8:20:00 a. m.
			M	4	M	7	Francisco Carreño	9:00:00 a. m.	9:20:00 a. m.
			M	5	M	8	Rubiela Camacho	8:00:00 a. m.	8:20:00 a. m.
			M	6	M	8	Rubiela Camacho	8:30:00 a. m.	8:50:00 a. m.
			M	7	F	8	Rubiela Camacho	9:00:00 a. m.	9:20:00 a. m.
			M	8	F	8	Rubiela Camacho	10:00:00 a. m.	10:20:00 a. m.
			M	9	M	7	Rubiela Camacho	11:00:00 a. m.	11:20:00 a. m.
			M	10	F	7	Rubiela Camacho	12:00:00 p. m.	12:30:00 p. m.
			M	11	F	8	Maria Lexcy Tamayo	8:00:00 a. m.	8:20:00 a. m.
			M	12	M	8	Maria Lexcy Tamayo	8:30:00 a. m.	8:50:00 a. m.
			M	13	F	8	Maria Lexcy Tamayo	9:00:00 a. m.	9:20:00 a. m.
			M	14	M	8	Maria Lexcy Tamayo	10:00:00 a. m.	10:20:00 a. m.
			M	15	M	8	Maria Lexcy Tamayo	11:00:00 a. m.	11:20:00 a. m.
			M	16	F	8	Maria Lexcy Tamayo	12:00:00 p. m.	12:30:00 p. m.
			M	17	M	8	Jorge Carrasco	8:00:00 a. m.	8:20:00 a. m.
			M	18	M	8	Jorge Carrasco	8:30:00 a. m.	8:50:00 a. m.
			M	19	M	8	Jorge Carrasco	9:00:00 a. m.	9:20:00 a. m.
			M	20	F	8	Jorge Carrasco	10:00:00 a. m.	10:20:00 a. m.
			M	21	M	8	Jorge Carrasco	11:00:00 a. m.	11:20:00 a. m.
			M	22	F	8	Jorge Carrasco	12:00:00 p. m.	12:30:00 p. m.
			M	23	M	8	Luz Alba Jiménez	8:00:00 a. m.	8:20:00 a. m.

			M	24	M	8	Luz Alba Jiménez	9:00:00 a. m.	9:20:00 a. m.
			M	25	M	8	Alba Lucia Jiménez	9:00:00 a. m.	9:20:00 a. m.
			M	26	M	8	Bercilio Castillo	8:00:00 a. m.	8:20:00 a. m.
			M	27	M	9	Bercilio Castillo	8:30:00 a. m.	8:50:00 a. m.
			M	28	M	8	Maria Esther Vargas	10:00:00 a. m.	10:20:00 a. m.
			M	29	F	8	Maria Esther Vargas	11:00:00 a. m.	11:20:00 a. m.
			M	30	F	8	Mariela Grass	8:00:00 a. m.	8:20:00 a. m.

EGMA												
Ejercicio 1: Identificación de números				Ejercicio 2: Comparación de números		Ejercicio 3: Completa la secuencia - número faltante		Ejercicio 4: Sumas nivel 1				
Tiempo (máximo 60 segundos)	Tiempo que le quedó (no escribir)	Prueba interrumpida (SI o NO)	Items correctos	Prueba interrumpida (SI o NO)	Items correctos	Prueba interrumpida (SI o NO)	Items correctos	Tiempo (máximo 60 segundos)	Tiempo que le quedó (no escribir)	Prueba interrumpida (SI o NO)	Items correctos	Qué método uso el niño para obtener la operación (mentalmente =1; dedos=2; rayitas=3; otro=4, cuál?)
19	41	NO	20	NO	9	NO	2	60	0	NO	10	1
19	41	NO	20	NO	10	NO	7	60	0	NO	11	1
18	42	NO	20	NO	10	NO	7	60	0	NO	14	1
25	35	NO	20	NO	9	NO	5	60	0	NO	10	1
26	34	NO	20	NO	9	NO	8	60	0	NO	13	1
19	41	NO	20	NO	10	NO	8	60	0	NO	11	2
19	41	NO	20	NO	10	NO	7	60	0	NO	18	1
25	35	NO	20	NO	9	NO	7	60	0	NO	8	2

17	43	NO	20	NO	10	NO	8	60	0	NO	15	1
18	42	NO	20	NO	9	NO	10	60	0	NO	20	1
17	43	NO	20	NO	10	NO	8	60	0	NO	12	1
16	44	NO	20	NO	10	NO	8	60	0	NO	12	1
20	40	NO	20	NO	10	NO	8	60	0	NO	16	1
23	37	NO	20	NO	10	NO	7	60	0	NO	13	1
16	44	NO	20	NO	10	NO	9	60	0	NO	14	1
19	41	NO	20	NO	10	NO	6	60	0	NO	16	1
18	42	NO	20	NO	10	NO	5	60	0	NO	13	1
15	45	NO	20	NO	10	NO	6	60	0	NO	9	2
20	40	NO	20	NO	10	NO	8	60	0	NO	16	1
26	34	NO	20	NO	10	NO	5	60	0	NO	9	2
17	43	NO	20	NO	10	NO	8	60	0	NO	14	1
24	36	NO	20	NO	10	NO	6	60	0	NO	13	1
24	36	NO	25	NO	8	NO	5	60	0	NO	12	1
18	42	NO	19	NO	10	NO	7	60	0	NO	12	1
28	32	NO	20	NO	9	NO	7	60	0	NO	8	2
20	40	NO	20	NO	10	NO	7	60	0	NO	18	1
36	24	NO	20	NO	10	NO	4	60	0	NO	9	2
24	36	NO	20	NO	9	NO	8	60	0	NO	17	2
42	18	NO	20	NO	10	NO	7	60	0	NO	14	1
35	25	NO	20	NO	10	NO	7	60	0	NO	13	1
22,10	37,90		20,13		9,70		6,83	60,00	0,00		13,00	

Ejercicio 5: Sumas nivel 2					Ejercicio 6: Restas nivel 1					Ejercicio 7: Restas nivel 2					Ejercicio 8: Resolución de problemas - ejercicios	
Tiempo (máximo 60 segundos)	Tiempo que le quedó (no escribir)	Prueba interrumpida (SI o NO)	Items correctos	Qué método uso el niño para obtener la operación (mental mente =1; dedos=2; rayitas=3 ; otro=4, cual?)	Tiempo (máximo 60 segundos)	Tiempo que le quedó (no escribir)	Prueba interrumpida (SI o NO)	Items correctos	Qué método uso el niño para obtener la operación (mental mente =1; dedos=2; rayitas=3 ; otro=4, cual?)	Tiempo (máximo 60 segundos)	Tiempo que le quedó (no escribir)	Prueba interrumpida (SI o NO)	Items correctos	Qué método uso el niño para obtener la operación (mental mente =1; dedos=2; rayitas=3 ; otro=4, cual?)	Prueba interrumpida (SI o NO)	Problemas resueltos correctamente
60	0	NO	5	1	60	0	NO	9	1	60	0	NO	2	2	NO	1
60	0	NO	3	2	60	0	NO	13	1	45	15	NO	4	2	NO	2
60	0	NO	3	3	60	0	NO	6	2	60	0	NO	0	2	NO	2
60	0	NO	3	2	60	0	NO	8	2	60	0	NO	2	3	NO	2
60	0	NO	5	2	60	0	NO	11	1	60	0	NO	3	3	NO	5
60	0	NO	4	3	60	0	NO	9	3	60	0	NO	2	2	NO	2
60	0	NO	4	3	60	0	NO	10	1	60	0	NO	3	3	NO	1
60	0	NO	2	3	60	0	NO	8	2	60	0	NO	1	3	NO	3
60	0	NO	4	1	60	0	NO	9	2	60	0	NO	1	3	NO	4
60	0	NO	3	2	60	0	NO	11	2	60	0	NO	2	3	NO	5
60	0	NO	4	1	60	0	NO	17	1	60	0	NO	4	2	NO	3
60	0	NO	4	1	60	0	NO	10	1	60	0	NO	3	3	NO	4
60	0	NO	4	1	60	0	NO	12	1	60	0	NO	4	2	NO	3
60	0	NO	4	1	60	0	NO	12	1	60	0	NO	3	2	NO	3

60	0	NO	3	1	60	0	NO	9	2	60	0	NO	3	2	NO	4
60	0	NO	4	1	60	0	NO	10	2	60	0	NO	2	3	NO	3
60	0	NO	2	3	60	0	NO	13	1	60	0	NO	3	2	NO	3
60	0	NO	2	3	60	0	NO	7	1	60	0	NO	3	2	NO	3
60	0	NO	2	3	60	0	NO	10	1	60	0	NO	2	3	NO	3
60	0	NO	3	3	60	0	NO	9	1	60	0	NO	3	1	NO	3
60	0	NO	2	2	60	0	NO	9	1	60	0	NO	2	2	NO	3
60	0	NO	1	2	60	0	NO	7	1	60	0	NO	1	2	NO	3
60	0	NO	2	2	60	0	NO	2	1	60	0	NO	1	2	NO	2
44	16	NO	4	1	60	0	NO	13	1	60	0	NO	2	2	NO	3
60	0	NO	3	2	60	0	NO	9	2	60	0	NO	1	3	NO	4
60	0	NO	3	2	60	0	NO	19	2	60	0	NO	3	2	NO	1
60	0	NO	3	1	60	0	NO	12	1	60	0	NO	1	3	NO	1
60	0	NO	4	1	60	0	NO	17	2	60	0	NO	3	3	NO	3
60	0	NO	3	2	60	0	NO	15	1	60	0	NO	1	2	NO	3
60	0	NO	3	2	60	0	NO	15	1	60	0	NO	2	2	NO	2

59,47 0,53

3,20

60,00 0,00

10,70

59,50 0,50

2,23

2,80

RESULTADOS EGMA							
RECONOCER PATRONES NUMÉRICOS	CONCEPTOS DE VALOR POSICIONAL		CONOCIMIENTOS CONCEPTUALES Y DE PROCEDIMIENTO – FLUIDEZ				RAZONAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO
Ejercicio 1: Identificación de números	Ejercicio 2: Comparación de números	Ejercicio 3: Completa la secuencia - número faltante	Ejercicio 4: Sumas nivel 1	Ejercicio 5: Sumas nivel 2	Ejercicio 6: Restas nivel 1	Ejercicio 7: Restas nivel 2	Ejercicio 8: Resolución de problemas - ejercicios
63,16	9,00	2,00	10,00	5,00	9,00	2,00	1,00
63,16	10,00	7,00	11,00	3,00	13,00	5,33	2,00
66,67	10,00	7,00	14,00	3,00	6,00	0,00	2,00
48,00	9,00	5,00	10,00	3,00	8,00	2,00	2,00
46,15	9,00	8,00	13,00	5,00	11,00	3,00	5,00
63,16	10,00	8,00	11,00	4,00	9,00	2,00	2,00
63,16	10,00	7,00	18,00	4,00	10,00	3,00	1,00
48,00	9,00	7,00	8,00	2,00	8,00	1,00	3,00
70,59	10,00	8,00	15,00	4,00	9,00	1,00	4,00
66,67	9,00	10,00	20,00	3,00	11,00	2,00	5,00
70,59	10,00	8,00	12,00	4,00	17,00	4,00	3,00
75,00	10,00	8,00	12,00	4,00	10,00	3,00	4,00
60,00	10,00	8,00	16,00	4,00	12,00	4,00	3,00
52,17	10,00	7,00	13,00	4,00	12,00	3,00	3,00
75,00	10,00	9,00	14,00	3,00	9,00	3,00	4,00
63,16	10,00	6,00	16,00	4,00	10,00	2,00	3,00
66,67	10,00	5,00	13,00	2,00	13,00	3,00	3,00
80,00	10,00	6,00	9,00	2,00	7,00	3,00	3,00
60,00	10,00	8,00	16,00	2,00	10,00	2,00	3,00
46,15	10,00	5,00	9,00	3,00	9,00	3,00	3,00
70,59	10,00	8,00	14,00	2,00	9,00	2,00	3,00
50,00	10,00	6,00	13,00	1,00	7,00	1,00	3,00
62,50	8,00	5,00	12,00	2,00	2,00	1,00	2,00

63,33	10,00	7,00	12,00	5,45	13,00	2,00	3,00
42,86	9,00	7,00	8,00	3,00	9,00	1,00	4,00
60,00	10,00	7,00	18,00	3,00	19,00	3,00	1,00
33,33	10,00	4,00	9,00	3,00	12,00	1,00	1,00
50,00	9,00	8,00	17,00	4,00	17,00	3,00	3,00
28,57	10,00	7,00	14,00	3,00	15,00	1,00	3,00
34,29	10,00	7,00	13,00	3,00	15,00	2,00	2,00
58,10	9,70	6,83	13,00	3,25	10,70	2,28	2,80

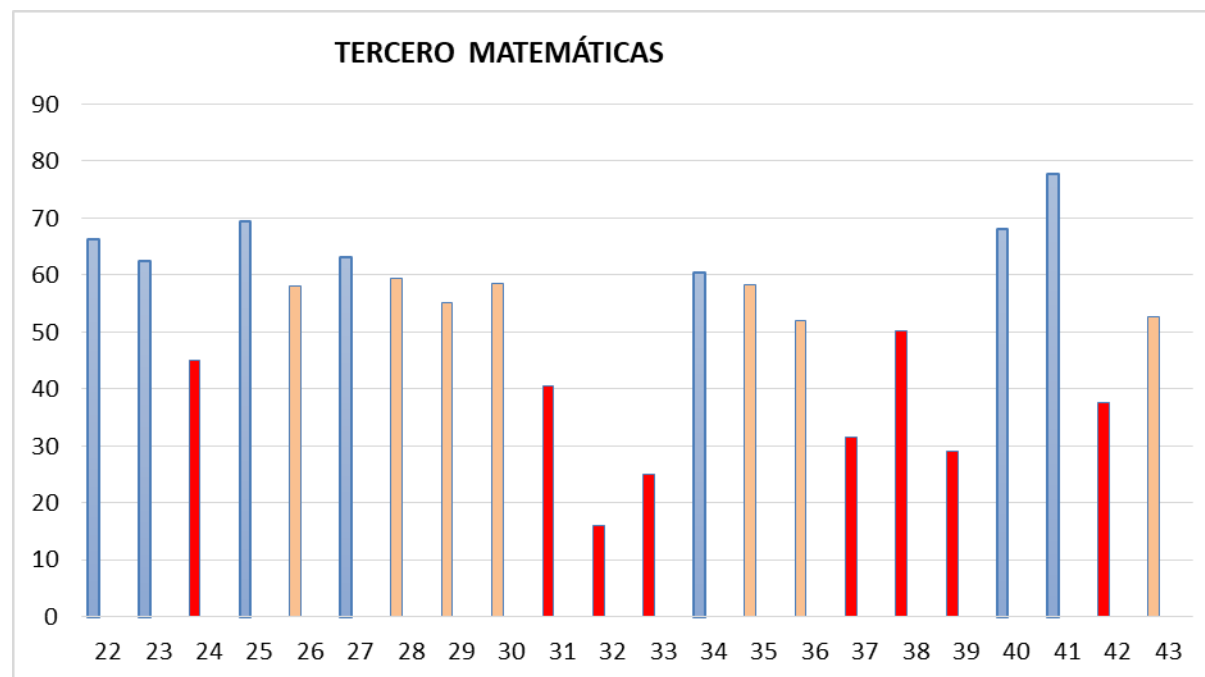
RANGOS DE LOS RESULTADOS DE LOS EJERCICIOS DE LA PRUEBA EN MATEMATICAS (EGMA)							
Identificación de números				Suma Nivel 2			
Finalizando segundo o				Finalizando segundo o			
Comenzando tercero		Terminando tercero		Comenzando tercero		Terminando tercero	
de 0 a 3	alto riesgo	de 0 a 3	alto riesgo	de 0 a 1	alto riesgo	de 0 a 1	alto riesgo
de 4 a 7	alto riesgo	de 4 a 7	alto riesgo	2	alto riesgo	2	alto riesgo
de 7 a 10	alto riesgo	de 7 a 10	alto riesgo	3	alto riesgo	3	alto riesgo
de 10 a 15	alto riesgo	de 10 a 15	alto riesgo	4	algún riesgo	4	alto riesgo
de 15 a 18	algún riesgo	de 15 a 18	alto riesgo				
Comparación de números				Resta Nivel 1			
Finalizando segundo o				Finalizando segundo o			
Comenzando tercero		Terminando tercero		Comenzando tercero		Terminando tercero	
de 0 a 1	alto riesgo	de 0 a 1	alto riesgo	de 0 a 3	alto riesgo	de 0 a 3	alto riesgo
de 2 a 3	alto riesgo	de 2 a 3	alto riesgo	de 4 a 6	alto riesgo	de 4 a 6	alto riesgo
de 4 a 6	alto riesgo	de 4 a 6	alto riesgo	de 7 a 9	alto riesgo	de 7 a 9	alto riesgo
de 6 a 8	algún riesgo	de 6 a 8	alto riesgo	de 10 a 14	algún riesgo	de 10 a 14	alto riesgo
de 8 a 9	bajo riesgo	de 8 a 9	algún riesgo	de 15 a 19	algún riesgo	de 15 a 19	algún riesgo

Número faltante				Resta Nivel 2				
Finalizando segundo o				Finalizando segundo o				
Comenzando tercero		Terminando tercero		Comenzando tercero			Terminando tercero	
de 1 a 3	alto riesgo	de 1 a 3	alto riesgo	de 0 a 1	alto riesgo		de 0 a 1	alto riesgo
de 4 a 6	alto riesgo	de 4 a 6	alto riesgo	2	alto riesgo		2	alto riesgo
de 7 a 8	algún riesgo	de 7 a 8	alto riesgo	3	alto riesgo		3	alto riesgo
9	bajo riesgo	9	algún riesgo	4	algún riesgo		4	alto riesgo
Suma Nivel 1								
Finalizando segundo o				Resolución de ejercicios				
Comenzando tercero		Terminando tercero		Finalizando segundo o				
de 0 a 3	alto riesgo	de 0 a 3	alto riesgo	Comenzando tercero			Terminando tercero	
de 4 a 6	alto riesgo	de 4 a 6	alto riesgo	nada	alto riesgo		nada	alto riesgo
de 7 a 9	alto riesgo	de 7 a 9	alto riesgo	ejercicio 1	alto riesgo		ejercicio 1	alto riesgo
de 10 a 14	algún riesgo	de 10 a 14	alto riesgo	ejercicio 2	alto riesgo		ejercicio 2	alto riesgo
de 15 a 19	algún riesgo	de 15 a 19	algún riesgo	ejercicio 3	alto riesgo		ejercicio 3	alto riesgo
				ejercicio 4	algún riesgo		ejercicio 4	alto riesgo
				ejercicio 5	algún riesgo		ejercicio 5	alto riesgo

Anexo B. Resultados Pruebas Diagnósticas

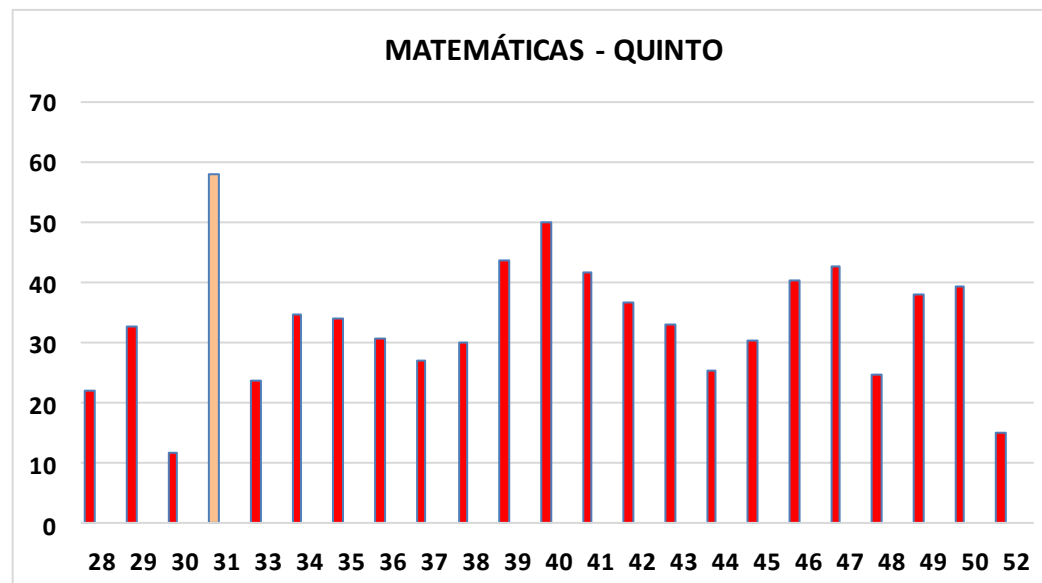
Reporte Institucional - Análisis Pruebas Diagnósticas - estudiantes evaluados - 148

PREGUNTA	% ACIERTO
22	66,3
23	62,4
24	45
25	69,3
26	58,1
27	63,2
28	59,4
29	55,2
30	58,6
31	40,6
32	16
33	25
34	60,4
35	58,2
36	52
37	31,6
38	50,2
39	29
40	68
41	77,7
42	37,6
43	52,6



Reporte Institucional - Análisis Pruebas Diagnósticas - estudiantes evaluados - 135

PREGUNTA	% ACIERTO
28	22
29	32,6
30	11,8
31	58
33	23,8
34	34,8
35	34
36	30,5
37	27,1
38	30,1
39	43,6
40	49,9
41	41,5
42	36,8
43	32,9
44	25,2
45	30,3
46	40,2
47	42,6
48	24,8
49	38
50	39,2
52	15



Anexo C. Reconocimiento del Contexto Educativo - Caracterización Docente

INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICA ANTONIO RICAURTE - SANTANA BOYACÁ ENCUESTA: RECONOCIMIENTO DEL CONTEXTO EDUCATIVO - CARACTERIZACIÓN DOCENTE

Martes 05 de Junio del 2017

Objetivo: Reconocer algunas de las características relevantes de los docentes de la primaria urbana de la IEAR de Santana, con el fin de implementar el proyecto "Reflexión docente sobre situaciones problema para desarrollar el pensamiento matemático", liderado por Fredy Jesid Herrera y Juan Arturo Jiménez, maestrantes en Educación de la UPTC de Tunja. Solicitamos respetuosamente responder las siguientes preguntas, y aclaramos que se hará uso objetivo y discrecional de la información recogida de forma agregada, con fines pedagógicos.

1. ¿Cuál es su sexo? F ☒ M ☐
2. ¿Cuál es su rango de edad?
a. de 18 a 30 ☐ b. de 31 a 45 ☐ c. de 46 a 60 ☒ d. más de 60 ☐
3. ¿Cuál es su nivel socioeconómico? Medio.
4. ¿Cuál es su título de pregrado? Licenciatura en Educación Básica.
5. ¿Cuenta con otro título? SI ☒ NO ☐
¿Cuál? Licencia de la Recreación Ecológica
6. ¿Durante los últimos cinco años, ha realizado proyectos de investigación? SI ☐ NO ☒
Si su respuesta es afirmativa, ¿En qué área lo desarrolló? _____
7. ¿Ha participado en algún grupo de investigación? SI ☐ NO ☒
Si su respuesta es afirmativa, ¿cuál es el nombre del grupo? _____
8. Teniendo en cuenta su experiencia, ¿considera que la investigación es una herramienta relevante para mejorar los procesos de enseñanza y de aprendizaje en la educación?
SI ☒ NO ☐
¿Por qué? Si considero que la investigación es una herramienta relevante para mejorar los procesos de enseñanza ya que esto ayuda a mejorar las prácticas de aula haciéndolas más activas y participativas.
9. ¿Le gustaría pertenecer a un grupo de investigación en estos momentos? SI ☒ NO ☐
10. ¿En qué área le gustaría hacer un proyecto de investigación para mejorar sus prácticas de aula?
Matemáticas.
11. ¿Considera importante realizar investigaciones en el área de matemáticas con el objetivo de mejorar sus prácticas de aula o los aprendizajes de los estudiantes? SI ☒ NO ☐ ¿por qué? Si es importante realizar estas investigaciones ya que como docente cambiamos la forma rutinaria de hacer las prácticas pedagógicas por otras actividades activas haciendo uso de herramientas tecnológicas acordes a la edad de los estudiantes.

Maria Lexus

ES

Anexo D. Registro 1. Reflexión sobre la etapa de comprensión del problema.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICA ANTONIO RICAURTE
REFLEXIÓN SOBRE LA PRÁCTICA DE AULA EN EL ÁREA DE MATEMÁTICAS

Registro 1. Reflexión sobre la etapa de comprensión del problema

¿Cuáles estrategias didácticas reconoce usted que se aplicaron en la etapa de comprensión de la situación problema?

El significado del título y de las imágenes.
Se mostró un video contextualizando los aspectos generales de la situación. Se hizo lectura individual, grupal, conjunta del problema, se hicieron preguntas de comprensión, se elaboró el esquema de la situación y el plan de acción.

¿Qué opina sobre las estrategias didácticas utilizadas para la comprensión de la situación problema?

Es importante partir de la comprensión y significado de las palabras que contiene la situación y la comprensión del esquema y del plan para saber a dónde debemos llegar con el aprendizaje.

¿De qué manera se llevó a cabo la contextualización de la situación problema dentro del aula de clase, para facilitar la comprensión en los estudiantes?

Se usaron video, sobre el zoológico, las preguntas sobre palabras desconocidas (arquitecto, zoológico, zoológico, Albergue etc.). Se hizo parafraseo de la situación problema.

¿Qué apreciación tiene usted sobre la contextualización que se realizó de la situación problema?

Fue clave para la comprensión de la situación problema puesto que apuntaba al mismo aprendizaje.

¿En qué medida la construcción del esquema de la situación problema permitió a los estudiantes organizar la información y determinar las tareas a realizar?

Determinar el proceso que se iba a seguir y determinar las tareas a realizar en cada uno de las secciones de clase.

¿Cómo el plan de acción especificado en el esquema de la situación problema ayudó a los estudiantes en las etapas de descontextualización y resolución de la situación problema?

En la comprensión de los estudiantes para relacionar los centros de aprendizaje con las tareas a desarrollar, para solucionar la situación problema.

Gracias por su colaboración.

Anexo E. Registro 2. Reflexión sobre la etapa de Descontextualización

INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICA ANTONIO RICAURTE REFLEXIÓN SOBRE LA PRÁCTICA DE AULA EN EL ÁREA DE MATEMÁTICAS

Registro 2. Reflexión sobre la etapa de descontextualización (Centros de Aprendizaje)

¿Qué elementos considera usted que fueron relevantes para el aprendizaje en la etapa de exploración de los centros de aprendizaje?

Los elementos más relevantes en la etapa de Exploración fueron: las memorias colectivas, apoyos visuales, imágenes en el t.v.

¿Qué ventajas y desventajas encuentra usted en el uso de material manipulable para el aprendizaje de las matemáticas?

Este material trae ventajas:
1. Para cada estudiante hay material.
2. Se dictan las clases más activas ya que los estudiantes juegan y construyen conceptos.
En la clase hay más participación:
• Todos trabajan.

¿Qué relación encuentra entre el uso del material manipulable con las hojas "Lo que estoy aprendiendo" y la ejercitación?

A lo largo de la clase, los estudiantes manipulando el material se ve el trabajo cooperativo entre ellos y la ejercitación de lo mismo.
"El reto es aprender matemáticas jugando" y puedan comparar con compañeros.

¿Qué tipos de ejercicios se encuentran en los centros de aprendizaje y qué piensa de estos?

Los ejercicios que se encuentran en los centros de aprendizaje como calcular valores, completar la tabla, y los ejercicios contextualizados con un apoyo y se adaptan, ya que los estudiantes y se puede evidenciar con estos tipos de ejercicios el trabajo.

¿Qué aprendizajes requirieron los estudiantes para dar solución a las situaciones de aplicación?

Los aprendizajes requeridos por los estudiantes para dar solución a las situaciones de aplicación:
• los contextualizados, ejercicios abiertos, y ejercicios puramente numéricos.

¿Cómo las situaciones de aplicación ayudan a los estudiantes a transferir sus conocimientos?

Con el fin de observar y mirar el proceso de aprendizaje es necesario observar en cada uno de ellos si todos están aprendiendo durante cada etapa y se está evaluando los aprendizajes alcanzados.

Gracias por su colaboración.

Anexo F. Registro 3. Reflexión sobre la etapa de resolución del problema.

INSTITUCIÓN EDUCATIVA TÉCNICA ANTONIO RICAURTE

REFLEXIÓN SOBRE LA PRÁCTICA DE AULA EN EL ÁREA DE MATEMÁTICAS

Registro 3. Reflexión sobre la etapa de la resolución de la situación problema

¿Qué aprendizajes han adquirido los estudiantes en los centros que los ayudó a resolver la situación problema?

- Aprendieron a ubicar coordenadas en el plano cartesiano
- Hallar el área, el perímetro
- Fracciones

¿Cómo se evidencia en la etapa de resolución que los estudiantes entendieron correctamente la situación problema?

- El plano del zoológico
- Los leones
- Albergue de los monjes personalizado, de los leones
- La tarjeta de acceso
- plano del zoológico

¿Qué diferencia reconoció en las propuestas de solución individual con la puesta en común de estrategias?

- En el trabajo individual presentaron algunas dificultades y ya en grupo lo pudieron realizar mejor, con la colaboración de todos.

¿Qué aspectos relevantes identificó cuando los estudiantes compartieron sus soluciones con todo el grupo?

- Compartir estrategias de solución
- Ilustraciones que acompañan a la situación problema
- Realización de las diferentes actividades planeadas

¿Qué estrategias de solución le llamaron más la atención de las que propusieron los estudiantes a nivel individual para resolver la situación problema?

- Les gusta el juego de las gallinas, los monstruos, las cartas,

¿Cómo el trabajo realizado durante las diferentes etapas coadyuvó a los estudiantes en la resolución de la situación problema?

- La manipulación de material
- El trabajo en grupo
- participación e interés de cada niño por querer aprender.

Gracias por su colaboración.

Anexo G. Matriz de análisis registro 1.

Categoría: Comprensión								
Sub categoría	Pregunta	Cód. entrevistas	Respuesta	Codificación in vivo	Codificación sustantiva	Axial	Selectiva	Análisis
Estrategias	¿Cuáles estrategias didácticas reconoce usted que se aplicaron en la etapa de comprensión de la situación problema?	FA	Se tuvo en cuenta los conocimientos previos de los estudiantes y luego se complementó con material visual. Luego se presentó la situación problema.	1. Tener en cuenta saberes previos de los estudiantes y contextualización apoyado de material visual. 2. Contextualizar a los estudiantes por medio de diferentes recursos (Videos, imágenes, etc...). 3. Estrategias de comprensión de la situación problema. 4. .Elaboración del esquema de la situación problema y diseñar un plan de acción.	1. Partir de los saberes previos. 2. Contextualizar . 3. Diseñar estrategias de comprensión. 4. Elaborar un esquema de a situación problema. 5. Diseño del plan.	1. Saberes previos. 2. Contextualización. 3. Estrategias de comprensión. 4. Elaboración de esquema.	Reconoce r los saberes previos de los estudiantes.	Las docentes reconocen que la principal estrategia es tener en cuenta los saberes previos de los estudiantes, para luego poder abordar los aprendizajes y saber desde que punto deben partir con cada uno de ellos para que así potencien sus saberes, además, deben tener en cuenta las estrategias de comprensión que se deben tener en cuenta antes de abordar la situación problema, adicionalmente la elaboración del esquema el cual guiará a la mayoría de los estudiantes a comprender la tarea.
		MA	El significado del título y de las imágenes. Se mostró un video contextualizando los aspectos generales de la situación. Se hizo la lectura individual, grupal, conjunta de problema, se hicieron preguntas de comprensión, se elaboró el esquema de la situación problema y el plan de acción.					
		LE	Las estrategias didácticas que se aplicaron en la etapa de la situación problema fueron las memorias colectivas.					
		LU	El reconocimiento de saberes previos, se apoyó con material visual.					
	¿Qué opina sobre las estrategias didácticas utilizadas para la comprensión de la situación	FA	Son herramientas importantes porque ayudan a desarrollar una buena comprensión.	1. Las estrategias didácticas utilizadas son importantes porque apoyaron al estudiante y le facilitaron la comprensión de la situación	1. Importante. 2. Apoyar. 3. Facilitar. 4. Comprender. 5. Partir.	1. Importancia de las estrategias de comprensión.	Es importante e utilizar las estrategias didácticas para comprend	Las docentes evidencian la importancia de utilizar las estrategias de comprensión para que el estudiante visualice de manera clara la tarea a desarrollar, dichas estrategias apoyan y facilitan la comprensión
		MA	Es importante partir de la comprensión y significado de las palabras que contiene la situación y comprensión del esquema y del plan para saber a donde debemos llegar con el aprendizaje.					

	problema?	LE	Estas didácticas utilizadas para la comprensión son excelente material y que todos los estudiantes participan llevando a ellos imágenes, títulos y se tienen presentes contenidos dados.	problema, para que con base en lo comprendido diseñara un plan. 2. Es importante partir de la comprensión y el significado de las palabras que contienen la situación problema y del plan.			er la situación problema.	del problema, adicionalmente al estudiante se le facilita al comprender palabras desconocidas.
		LU	Fueron de apoyo para que los estudiantes, junto con el docente, buscaron y crearon estrategias, y llegaron a crear un plan para desarrollar la situación problema.					
Contextualización	¿De qué manera se llevó a cabo la contextualización de la situación problema dentro del aula de clase, para facilitar la comprensión en los estudiantes?	FA	Con trabajo individual grupal con diferentes materiales donde afianzaron mejor sus conocimientos.	1. Trabajo con material manipulativo y afianzaron sus conceptos.	1. Trabajar. 2. Manipular. 3. Afianzar. 4. Conceptualizar.	1. El trabajo en equipo he individual facilitaron la contextualización.	Se hace necesario contextualizar la situación problema, por medio del trabajo en equipo e individual, adicionalmente con ayudas audiovisuales.	Las docentes en sus escritos resaltan la necesidad de contextualizar las situaciones problema por medio del trabajo en equipo, individual y con ayudas audiovisuales para que se facilite el proceso de comprensión de la situación problema.
		MA	Se usaron videos sobre el zoológico, las preguntas sobre palabras desconocidas (arquitecto, zoológico, zoólogo, albergue etc.) Se hizo parafraseo de la situación problema.	2. Trabajo individual y grupal practicando procedimientos.	5. Trabajo en equipo. 6. Trabajo individual. 7. Usar.	2. El uso de ayudas audiovisuales facilitan la contextualización.		
		LE	En esta parte se empezó sobre el uso del material, también afianzaron conceptos para dar solución a la situación problema.	3. Se usaron videos sobre zoológico y palabras desconocidas.				
		LU	Con trabajo por grupos, donde los estudiantes manipularon material y afianzaron conceptos, practicaron procedimientos que los llevan a resolver la situación problema.					
	¿Qué apreciación tiene usted sobre la contextualización que se	FA	Fue práctica y muy lúdica donde se realizó un buen aprendizaje.	1. La contextualización fue práctica y lúdica.	1. Práctica. 2. Lúdica. 3. Importante	1. Realizar la contextualización al iniciar la actividad de	1. Importancia de la contextualización. 2. Realizar la	Las docentes reconocieron la relevancia que se le debe dar a la contextualización, y la forma como se
		MA	Fue clave para la comprensión de la situación problema puesto que apuntaba al mismo aprendizaje.	2. Es muy importante al	4. Inicio. 5. Permite 6. Crear.			

	realizó de la situación problema?	LE	La contextualización es una parte muy importante al iniciar la actividad ya que podemos diagnosticar a los estudiantes sobre los saberes.	iniciar la actividad. 3. Permite crear herramientas para trabajar la situación problema.	7. Trabajar.	manera práctica y lúdica facilitan el proceso. 2. La contextualización es importante porque permite crear herramientas para la solución de la situación problema.	contextualización práctica y lúdica.	desarrolle, en lo posible realizarla de manera práctica y lúdica con el objetivo de facilitar a los estudiantes el proceso de comprensión y a la vez guiarlos de manera adecuada.
		LU	Fue práctica y lúdica, se trabajó en grupo lo que llevó a los estudiantes a crear herramientas para trabajar la situación problema.					
Plan de acción	¿En qué medida la construcción del esquema de la situación problema permitió a los estudiantes organizar la información y determinar las tareas a realizar?	FA	En la medida que escuchan y deducen la tarea que debe realizar.	1. Permite determinar las tareas a realizar por parte de los estudiantes de manera rápida.	1. Permitir. 2. Determinar. 3. Realizar. 4. Organizar. 5. Establecer. 6. Brindar.	1. Determina las tareas a realizar para la solución del problema. 2. Organiza la información de manera clara y establecer el plan de acción para dar solución a la situación problema.	1. Ayuda a determinar, organizar y establecer el plan de acción.	Al construir el esquema de la situación problema los docentes notaron que los estudiantes organizaron la información con mayor facilidad, también notaron que les determinan las tareas a realizar y a su vez diseñar el plan de acción para dar un solución a la situación problema.
		MA	Determinar el proceso que se iba a seguir y determinar las tareas a realizar en cada una de las sesiones de clase.	2. Organizar la información. 3. Establecen el plan de acción. 4. Brinda herramientas para encontrar la solución al problema.				
		LE	La construcción del esquema permitió a los estudiantes organizar la información y determinar las tareas a realizar en forma muy rápida ya que el material que se llevó para la clase (por grupos) los estudiantes captaron y organizaron en forma rápida el esquema.					
		LU	En la medida que se le facilitaron herramientas, como las pequeñas carteleras que armaron para comprender que mediante ellas, organizaban un plan que les podía indicar como realizar tareas y así encontrar solución al problema.					

¿Cómo el plan de acción especificado en el esquema de la situación problema ayudó a los estudiantes en las etapas de descontextualización y resolución de la situación problemas?	FA	El plan presenta una organización que permite a los estudiantes desarrollar paso a paso la situación problema.	1. El plan de acción ayuda a los estudiantes organizar el paso a paso a seguir en el desarrollo de la situación problema. 2. Facilita la comprensión de las tareas a realizar en busca de la solución de la situación problema.	1. Ayudar. 2. Facilitar.	1. Ayuda al estudiante a comprender las tareas a realizar. 2. Facilita la organización de ideas y muestra los pasos a seguir.	Facilita y ayuda al estudiante en la comprensión de los pasos a seguir en la búsqueda de la solución de la situación problema.	El plan de acción especificado en la situación problema es de gran ayuda para la mayoría de los estudiantes porque les ayuda a organizar sus ideas y tener claro el paso a paso por medio del cual darán solución a la situación problema, por tal motivo los docentes entendieron la necesidad de construir el esquema para facilitar la comprensión del plan de acción.
	MA	En la comprensión de los estudiantes para realizar los centros de aprendizaje con las tareas a desarrollador, para solucionar la situación problema.					
	LE	Este plan de acción en el esquema ayudó a los estudiantes ya que se inició de cómo utilizar el material manipulativo, también las actividades en grupos donde se consolidaron conceptos y en la etapa de resolución se inició con un enriquecimiento de conceptos durante los centros y se compartían estrategias.					
	LU	El plan les muestra una organización que les permite encontrar paso a paso, entender, practicar, desarrollar actividades para finalmente llegar a la solución e la situación problema.					

Anexo H. Matriz de análisis registro 2.

Categoría: Descontextualización – Centros de Aprendizaje								
Sub categoría	Pregunta	Cód. entrevistas	Respuesta	Codificación in vivo	Codificación sustantiva	Axial	Selectiva	Análisis
Exploración	¿Qué elementos considera usted que fueron relevantes para el aprendizaje en la etapa de exploración de los centros de aprendizaje?	FA	Los estudiantes construyen y afianzan sus conceptos. Desarrollan procesos. Comprenden y practican procedimientos para resolver la situación problema.	1. Construcción y afianzamiento de conceptos. 2. Comprensión, desarrollo y práctica de procesos. 3. Material manipulativo. 4. Indagación de saberes previos. 5. Memorias colectivas, apoyos visuales, imágenes. 6. Actividades demostraciones, trabajo grupal, preguntas a estudiantes que poco participan.	1. Desarrollar actividades con material manipulativo. 2. El material manipulativo facilitan el aprendizaje de los estudiantes. 3. El material manipulativo le permite construir conceptos. 4. Afianzar. 5. Permitir. 6. Ayudar.	1. El material manipulativo permitió conceptualizar los aprendizajes, partiendo de los saberes previos. 2. Las actividades grupales facilitaron la adquisición de los aprendizajes.	EL material manipulativo facilita el aprendizaje y comprensión de los estudiantes partiendo de los saberes previos.	El trabajo de los estudiantes con el material manipulativo evidenció que se les facilitó adquirir los aprendizajes, adicionalmente todos se mostraron más participativos, y con ganas de seguir aprendiendo, la construcción de conceptos se hace más fácil. Por todo lo anterior los docentes encuentran gran ayuda al trabajar la exploración con material manipulativo y los estudiantes también lo prefieren.
		MA	El material manipulativo de las figuras planas de las unidades cuadradas, indagación de los saberes previos de los estudiantes.					
		LE	Los elementos más relevantes en la etapa de exploración fueron: las memorias colectivas, apoyos visuales, imágenes en el tv.					
		LU	Actividades y demostración del material manipulativo. El trabajo grupal. Socialización y preguntas a los estudiantes que poco participan.					
Exploración	¿Qué ventajas y desventajas encuentra usted en el uso de material		Fortalecimiento de la eficacia en el aprendizaje. Posibilita al estudiante alcanzar por sí mismo el aprendizaje. Es una enseñanza activa.	1. El material manipulativo trae ventajas porque facilita el aprendizaje a los estudiantes. 2. Todos los	1. El material manipulativo facilita el aprendizaje de los estudiantes. 2.	1. El material manipulativo trae consigo muchas ventajas. 2.	1. El material manipulativo trae consigo muchas ventajas.	Para los docentes hacer uso del material manipulativo trae consigo muchas ventajas como; el estudiante construye su propio concepto por medio de
		MA	Con material real se aprende haciendo y el aprendizaje es más fácil para que el estudiante construya conceptos.					

	manipulable para el aprendizaje de las matemáticas?	LE	Este material trae ventajas: 1. Para cada estudiante hay material. 2. Se dictan las clases más activas ya que los estudiantes juegan y construyen conceptos. 3 En la clase hay más participación (todos trabajan).	estudiantes participan activamente. 3. Los estudiantes mediante la práctica aclaran dudas y entienden mejor la temática. 4. Se evidencia el trabajo en equipo.	Participación activa. 3. Permita aclarar dudas y entender la temática. 4. El trabajo colaborativo se evidencia.	Facilita el aprendizaje de los estudiantes. 3. Los estudiantes construyen sus conceptos. 4. Los estudiantes trabajan colaborativamente.	2. Facilita el aprendizaje de los estudiantes. 3. Los estudiantes construyen sus conceptos. 4. Los estudiantes trabajan colaborativamente.	la manipulación, el trabajo en equipo es activo y fluye, es significativo, existen las cantidades exactas, por ser una actividad diferente los niños quieren estar en constante aprendizaje pues ponen en marcha sus saberes previos y con la ayuda del material manipulativo son capaces de fortalecer sus aprendizajes y adquirir nuevos.
		LU	Ventajas: se evidencia las necesidades de los estudiantes. Permite al estudiante mediante la práctica aclarar dudas y entender el tema trabajado. Les facilita encontrar el error más rápido y hacer acomodo de lo que entiende y así tener aprendizaje más profundo.					
Ejercitación	¿Qué relación encuentra entre el uso del material manipulable con las hojas "Lo que estoy aprendiendo" y la ejercitación	FA	Una relación de trabajo activo, donde se facilita más el aprendizaje y se aprende corrigiendo las deficiencias presentadas.	1. Trabajo activo que facilita el aprendizaje. 2. Representación con dibujos y números. 3. Los estudiantes manipulan el material colaborativamente y ejercitan. 4 Aprender	1. Trabajo activo y colaborativo que facilita el aprendizaje. 2. Representación, ejercitación con dibujos e imágenes que les permite comparar con	1. Permite ejercitar y representar por medio de imágenes. 2. El trabajo colaborativo es activo y facilita su aprendizaje por medio	Permite el trabajo colaborativo, la actividad constante por medio de la ejercitación, representación y la	Lo docentes evidencian que el material manipulativo es acorde a las actividades que se trabajan en las hojas "Lo que estoy aprendiendo" porque le permite representar, comparar y ejercitar en torno a la misma temática de manera individual y en grupo, a su vez hace
		MA	Lo que hacen con el material manipulándolo representan con dibujos y números.					
		LE	A lo largo de la clase los estudiantes manipulando el material se ve el trabajo cooperativo entre ellos y la ejercitación de lo mismo. El reto es aprender matemáticas jugando y puedan comparar con compañeros.					

?	LU	Pueden los estudiantes realizar comparaciones con el material manipulable y la hoja "Lo que estoy aprendiendo" y llegar a la ejercitación con el tema trabajando de formas entendida. Aprenden corrigiendo sus propios errores.	matemáticas jugando y comparando entre pares. 5. Comparan lo realizado con el material manipulativo y sus escritos. 6. Ejercitan la temática. 7. Aprender del error.	el material manipulativo y aprenden del error.	de la comparación.	comparación para facilitar el aprendizaje.	que durante el proceso el estudiante se apropie del concepto para así mejorar sus aprendizajes.
¿Qué tipos de ejercicios se encuentran en los centros de aprendizaje y qué piensa de estos?	FA	Ejercicios contextualizados que permiten a los estudiantes pensar y desarrollar lo aprendido.	1. Ejercicios contextualizados. 2. Permiten al estudiante pensar y aplicar lo aprendido.	1. Ejercicios contextualizados, numéricos, abiertos, de cálculo de valores, completar tablas.	1. Se presentan ejercicios contextualizados de tipo Numéricos, abiertos, para calcular valores y completar tablas, los cuales van ampliando su nivel de complejidad, para que el estudiante piense y aplique lo aprendido y así gozar de un aprendizaje significativo.	Los ejercicios contextualizados de tipo numéricos, abiertos, de cálculo de valores y completar tablas permiten al estudiante aplicar lo aprendido en diferentes niveles de complejidad y gozar de un aprendizaje significativo.	Los estudiantes en los centros de aprendizajes, desarrollaron ejercicios numéricos, abiertos, de cálculo de valores y completar tablas, para lo que los estudiantes requirieron pensar y poner en práctica lo aprendido con anterioridad y así corroborar que adquirieron los aprendizajes suficientes para desarrollar la actividad con éxito. Lo anterior sirvió para que los docentes comprobaran que el estudiante se encuentra con diferentes retos y niveles de complejidad los cuales vienen contextualizados, y requieren de aplicar lo aprendido en diferentes casos.
	MA	Se encuentran ejercicios numéricos, abiertos, contextualizados y situaciones de aplicación. Estos ejercicios llevan a los estudiantes a un aprendizaje significativo y van aumentando progresivamente los niveles de complejidad.	3. Ejercicios numéricos, abiertos.				
	LE	Los ejercicios que se encuentran en los centros de aprendizaje como calcular valores, completar la tabla y los ejercicios contextualizados son un apoyo y se adaptaron los estudiantes y se puede evidenciar con estos tipos de trabajo.	4. Aprendizaje significativo con niveles de complejidad progresivos.	2. Aprendizaje significativo con niveles de complejidad progresivos que permiten al estudiante pensar y aplicar lo aprendido.			
	LU	Ejercicios contextualizados, abiertos, numéricos. Enseñan al estudiante a pensar y aplicar lo aprendido.	5. Ejercicios de calcular valores, completar la tabla, adaptados para los estudiantes evidenciados en sus trabajos.				

Aplicación	¿Qué aprendizajes requirieron los estudiantes para dar solución a las situaciones de aplicación?	FA	Comprensión e interpretación, donde se le permite al estudiante enriquecer y mejorar los aprendizajes alcanzados durante la actividad.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Comprensión e interpretación para enriquecer y mejorar los aprendizajes alcanzados. 2. Comprender el concepto de área, perímetro, plano cartesiano y fracciones. 3. Ejercicios abiertos y numéricos. 4. Interpretación lectora. 5. Consolidación. 6. Profundización. 7. Abstracción. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Comprensión e interpretación para enriquecer y mejorar los aprendizajes alcanzados. 2. Comprender el concepto de área, perímetro, plano cartesiano y fracciones. 3. Ejercicios abiertos y numéricos. 4. Interpretación lectora. 5. Consolidación. 6. Profundización. 7. Abstracción. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Comprensión e interpretación lectora para enriquecer y mejorar los aprendizajes. 2. Comprender el concepto de área, perímetro, plano cartesiano y fracciones. 3. Ejercicios abiertos y numéricos. 4. Interpretación lectora. 5. Consolidación. 6. Profundización. 7. Abstracción. 	Se requiere comprender el concepto de área, perímetro, plano cartesiano y fracciones los cuales se trabajan en ejercicios abiertos y numéricos, de consolidación, profundización y abstracción. Para mejorar los aprendizajes de los estudiantes.	Los docentes identificaron que los aprendizajes necesarios por los estudiantes para dar solución a las situaciones de aplicación fueron área, perímetro, plano cartesiano y fracciones los cuales se trabajan en ejercicios abiertos y numéricos, de consolidación, profundización y abstracción pues sin estos encontrar la solución hubiese sido muy difícil por no decir que imposible
		MA	Comprender el significado de área, perímetro, plano cartesiano, fracciones para llevarlo a otro concepto.					
		LE	Los aprendizajes requeridos por los estudiantes para dar solución a las situaciones de aplicación. Los contextualizados, ejercicios abiertos y ejercicios puramente numéricos.					
		LU	Interpretación lectora. Consolidación. Profundización. Abstracción.					
	¿Cómo las situaciones de aplicación ayudan a los estudiantes a transferir sus	FA	Realizar un buen trabajo guiados por la profesora donde los estudiantes puedan superar dificultades y puedan obtener un buen conocimiento.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guiados por la profesora para superar dificultades. 2. Presentar situaciones en contexto diferentes que 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Presentación de situaciones en contextos diferentes que requieran de los estudiantes 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Presentación de situaciones en contextos diferentes que 	Mediante la solución de situaciones problema presentadas	Los docentes entienden la necesidad de presentación de situaciones en contextos diferentes al aprendido para evidenciar la transferencia de los conocimientos
		MA	Presenta a los estudiantes situaciones en contextos diferentes a los comunes haciendo que ellos hagan uso de sus aprendizajes y ejerciten su pensamiento lógico.					

	conocimientos?	LE	Con el fin de observar y el proceso de aprendizaje es necesario observar en cada uno de ellos si todos están aprendiendo durante cada etapa y se está evaluando los aprendizajes alcanzados.	requieran de los estudiantes hacer uso de sus aprendizajes y ejerciten su pensamiento lógico.	ejercitar su pensamiento lógico y sus aprendizajes.	requieran de los estudiantes ejercitar su pensamiento lógico y sus aprendizajes.	as en diferentes contextos, para que el estudiante ejercite su pensamiento y aprendizajes, en donde el docente lo evalúa formativamente.	previamente adquiridos, siempre guiados por el docente que a través de la evaluación formativa complementará su proceso de aprendizaje y afianzamiento de conceptos.
		LU	Porque se puede socializar el trabajo que realizan los estudiantes guiados por el docente y hacer correcciones para que cada uno identifique sus errores y tenga la posibilidad de llegar a un conocimiento profundo logrando obtener la abstracción de dicho conocimiento.	3. Evaluación constante a todos los estudiantes. 4. Evaluación formativa.	2. Apoyo por parte de la docente recibiendo evaluación formativa constantemente.	s, recibiendo evaluación formativa del docente.		

Anexo I. Matriz de análisis registro 3.

Categoría: Resolución								
Sub categoría	Pregunta	Cód. entrevistados	Respuesta	Codificación in vivo	Codificación sustantiva	Axial	Selectiva	Análisis
Aprendizajes	¿Qué aprendizajes han adquirido los estudiantes en los centros que les ayudó a resolver la situación problema?	FA	Aprendieron a ubicar coordenadas en el plano cartesiano. Hallar el área, el perímetro. Fracciones.	1. Ubicación de coordenadas en el plano cartesiano. 2. Hallar el área, el perímetro de figuras regulares. Fracciones. 3. Potenciación, radicación, porcentajes, volumen, decimales y fracciones.	1. Ubicación de coordenadas en el plano cartesiano. 2. Hallar el área, el perímetro de figuras regulares. Fracciones. 3. Potenciación, radicación, porcentajes, volumen, decimales y fracciones.	1. Ubicación de coordenadas en el plano cartesiano, hallar el área, el perímetro de figuras regulares. Fracciones. 3. Potenciación, radicación, porcentajes, volumen, decimales y fracciones.	1. Ubicación de coordenadas en el plano cartesiano, hallar el área, el perímetro de figuras regulares. Fracciones. 3. Potenciación, radicación, porcentajes, volumen, decimales y fracciones.	Las docentes evidenciaron fácilmente que los estudiantes han adquirido aprendizajes en los centros como; Ubicación de coordenadas en el plano cartesiano, hallar el área, el perímetro de figuras regulares, fracciones, potenciación, radicación, porcentajes, volumen, decimales y fracciones, les ayudó a resolver la situación problema, pues haber adquirido estos aprendizajes facilitó notablemente la tarea, razón por la cual las docentes ven la necesidad de trabajar los conceptos antes de iniciar la solución en de la situación.
		MA	Perímetro, área, plano cartesiano y fracciones.					
		LE	Potenciación, radicación, porcentajes, volumen, decimales y fracciones.					
		LU	Hallar el perímetro y el área de figuras regulares, fracciones y plano cartesiano.					
	¿Cómo se evidencia en la etapa	FA	El plano. Los kioscos. Albergue de los monos, Personalizado de los leones. La tarjeta de acceso. Plano del zoológico.	1. Diseño del plano del	1. Diseño del plano del zoológico y la	1. Siguiendo las instrucciones	Mediante el diseño del plano	Las docentes pudieron evidenciar en la etapa de resolución que los

	de resolución que los estudiantes entendieron correctamente la situación problema?	MA	Siguiendo las instrucciones de Camilo, para ubicar los albergues de los animales y la ubicación de diferentes kioscos en una coordenada determinada.	zoológico y la ubicación de los kioscos dentro del plano. 2. Siguiendo las instrucciones de Camilo. 3. Ubicación de albergues. 4. Ubicación de kioscos en la coordenada. 5. Construcción del refugio.	ubicación de los refugios, kioscos según coordenada dentro del plano. 2. Siguiendo las instrucciones de Camilo. 3. Construcción del refugio.	s de Camilo se diseñó del plano del zoológico y la ubicación de los refugios, kioscos según coordenada dentro del plano. 2. Construcción del refugio.	del zoológico y siguiendo las instrucciones de Camilo para ubicar los refugios, kioscos según coordenada dentro del plano y mediante la construcción del refugio.	estudiantes entendieron correctamente la situación problema porque fueron capaces de diseñar el plano del zoológico siguiendo adecuadamente las indicaciones de Camilo, en donde tuvieron en cuenta la ubicación de los refugios asignando adecuadamente los espacios según las fracciones, perímetros y áreas de los mismos, adicionalmente ubicando los Kioscos según las coordenadas. Y finalmente para grado 5º mediante la construcción del refugio.
		LE	Mediante la construcción del refugio de animales.					
		LU	En la forma como los estudiantes diseñaron el plano del zoológico y la forma como ubicaron los kioscos dentro del plano.					
Trabajo colaborativo	¿Qué diferencia reconoció en las propuestas de solución individual con la puesta en común de estrategias?	FA	En el trabajo individual presentaron algunas dificultades y ya en grupo la pudieron realizar mejor con la colaboración de todos.	1. Dificultades presentadas a nivel individual y en grupo facilidad por la colaboración. 2. Individualmente se cometen errores y en la puesta en común pocas discrepancias y fácil solución de la situación problema. 3.	1. Individualmente presentan dificultades y errores en la solución de la situación problema. 2. En la puesta en común fácil solución de la situación problema por la colaboración y pocas discrepancias.	1. Individualmente se dificulta dar solución a la situación problema. 2. En la puesta en común se facilita dar solución a la situación problema por la colaboración entre pares.	Individualmente es más difícil dar solución a la situación problema a diferencia de la puesta en común que es más fácil.	Las docentes notaron que al tratar de solucionar la situación problema de manera individual se les dificultó a los estudiantes debido a que presentan errores en los diferentes momentos, además el no poder corroborar o confrontar con un compañero hace que la tarea se dificulte, en cambio en la puesta en común los estudiantes aportan ideas, estrategias y entre todos buscan la solución de manera más rápida.
		MA	Usualmente en las propuestas de solución individual se cometen más errores; que hacerlo en forma grupal, unos aprenden de otros y se aclaran dudas.					
		LE	Cada niño tiene su propia estrategia de solución y en ocasiones cometen errores, y en la puesta en común de estrategias las discrepancias son pocas y llegan más fácilmente a la solución de la situación.					
		LU	Los niños se demoran más en determinar una estrategia de solución que les ayude a encontrar la solución, mientras que cuando lo hacen en grupo se les facilita porque todos aportan según sus aprendizajes adquiridos.					

	¿Qué aspectos relevantes identificó cuando los estudiantes compartieron sus soluciones con todo el grupo?	FA	Compartir estrategias de solución. Ilustraciones que acompañan la situación problema. Realización de las diferentes actividades planeadas.	1. Diferentes estrategias de solución. 2. Ilustraciones que apoyan la solución. 3. Realización de diferentes actividades. 4. Satisfacción, emoción de encontrar a la solución. 5. Diferentes estrategias de solución válidas. 6. Estrategias de solución con material manipulativo, gráficas y simbólica.	1. Diferentes estrategias de solución válidas. 2. Diferentes estrategias de solución utilizando material manipulativo, gráficas y símbolos. 3. Satisfacción, emoción de encontrar a la solución.	1. Utilización de diferentes estrategias de solución utilizando material manipulativo, gráficas y símbolos, siendo todas válidas. 2. Satisfacción, emoción de encontrar a la solución.	1. Utilización de diferentes estrategias de solución utilizando material manipulativo, gráficas y símbolos, siendo todas válidas, para finalmente sentir la emoción y satisfacción de haberlo logrado.	Los docentes identificaron que los estudiantes utilizan diferentes estrategias de solución apoyándose en material manipulativo, gráficas, símbolos, en donde son válidas porque les facilita solucionar adecuadamente la situación problema, por ende los docentes tendrán en cuenta las diferentes estrategias que el estudiante utiliza al aprender un nuevo concepto y al solucionar una situación problema.
		MA	La satisfacción, emoción y alegría de haber logrado seguir las instrucciones para la solución de la situación.					
		LE	Cada estudiante mostró su propia estrategia de solución, unas diferentes a las de los otros compañeros y la mayoría fueron válidas.					
		LU	Algunos estudiantes se les facilitaba realizarlo con material manipulativo, de manera gráfica, otros de manera simbólica, por ende se deben trabajar las diferentes estrategias.					
efectividad	¿Qué estrategias de solución le llamaron más la atención de las que propusieron los estudiantes a nivel individual para resolver la situación problema?	FA	Les gustó el juego de las gallinas, los monstruos, las cartas.	Cuando las desarrollaban con material manipulativo y graficaban.	Cuando las desarrollaban con material manipulativo y graficaban.	Cuando las desarrollaban con material manipulativo y graficaban.	Cuando las desarrollaban con material manipulativo y graficaban.	Para las docentes las estrategias de solución que utilizaron los estudiantes y que más le llamaron la atención fueron la utilización de material manipulativo y la manera como graficaban para ejemplificar la situación y verificar la validez de sus respuestas, pues los estudiantes demostraron comprender fácilmente el paso a paso del proceso.
		MA	El uso del video Beam para aclarar los conceptos de los aprendizajes que se iban a aplicar en el desarrollo de la situación problema.					
		LE	Cuando las desarrollaban con material manipulativo y graficaban.					
		LU	Estar contextualizados y trabajar los conceptos por medio del material manipulativo antes de iniciar a dar solución a la situación problema.					

¿Cómo el trabajo realizado durante las diferentes etapas coadyuvó a los estudiantes en la resolución de la situación problema?	FA	La manipulación de material. El trabajo en grupo. Participación e interés de cada niño por querer aprender.	1. Participación e interés de cada niño por querer aprender. 2. Acompañamiento del tutor en la identificación de conceptos. 3. Construcción de conceptos y ejercitación de aprendizajes necesarios. 4. Ayudando a adquirir aprendizajes necesarios.	1. Participación e interés del niño en la construcción de conceptos y ejercitación de aprendizajes necesarios para la solución de la situación problema. 2. Acompañamiento del tutor en la identificación y adquisición de conceptos.	1. Participación e interés del niño en la construcción de conceptos y ejercitación de aprendizajes necesarios para la solución de la situación problema, acompañamiento del tutor en la identificación y adquisición de conceptos.	Acompañamiento del docente y el tutor hacia el niño en la construcción y adquisición de los conceptos necesarios para solucionar la situación problema, adicional la participación y el interés del niño en la construcción de sus conceptos.	Las docentes vivenciaron que gracias a su apoyo y acompañamiento dentro del aula en las diferentes etapas el estudiante adquirió y construyó conceptos y aprendizajes que le sirvieron para dar solución acertada a la situación problema. Adicionalmente de la ejercitación y el trabajo con el material manipulativo que en todo momento fueron acompañados de un proceso de evaluación formativa para facilitar y fortalecer los aprendizajes del estudiante.
	MA	El acompañamiento del tutor en identificar muy bien los conceptos para luego aplicarlos en ejercicios prácticos.					
	LE	Porque fueron construyendo conceptos y ejercitando aprendizajes necesarios para la solución de la situación problema.					
	LU	Ayudándoles a adquirir los aprendizajes necesarios para dar respuesta acertada a la situación problema.					

Anexo J. Matriz de Análisis Entrevista Estructurada

Categoría: Reflexión								
Sub	Pregunta	C d	Respuesta	Cód... in vivo	Cód... sustantiva	Axial	Selecc tiva	Análisis
Preconcepciones	1. ¿Qué conocimientos teórico – prácticos tenían ustedes sobre el uso de las situaciones problema dentro del aula antes de trabajar con el material Prest del PTA?	F A	Bueno lo que dice la profe Lexi, pues antes trabajamos de verdad con pre saberes y ahorita pues fue motivante para los estudiantes, porque se trabaja la comprensión lectora, ¿sí? Eso es importantísimo y chévere porque fue como especie de un cuento, y ellos van van. Exploran van explorando, si van si, me pareció muy bueno porque van trabajando matemáticas y a la vez también lectura y comprensión de lectura.	Pues antes trabajamos de verdad con pre saberes Se ven los pre saberes que ellos traen	Antes trabajamos pre saberes Explora totalmente diferente si se planteaba el problema menos práctica desarrollar a más mecánica.	Etapas de exploración Totalmente diferente Etapa de contextualización Desarrollo en diferentes momentos Conductista	Etapas de comprensión Familiarización con el contexto Secuencia didáctica Conductista	En las respuestas dadas por los docentes en la entrevista estructurada se puede evidenciar que no manejaban las situaciones problema dentro de las clases, pues partían de los saberes previos del estudiante y exploraban muy poco la situación problema con los estudiantes, desconocían todas las etapas y subetapas que traen consigo las situaciones problema como lo son 1. Etapa de comprensión 2. Etapa de descontextualización (centros de aprendizaje) 3. Etapa de resolución de la situación problema (sp) 4. Etapa de reflexión, y que dentro de cada etapa hay varias subetapas, que no se pueden desconocer, pues ello implicaría que la situación problema se aplicara con errores y esto conllevaría aunque los estudiantes no adquirieran sus aprendizajes adecuadamente para llegar a dar solución a la situación problema.
		L E	Haber e en el grado quinto con los libros del PTA, en la e cada vez que va a empezar un problema o un tema esta hay una situación, donde los niños e los pre saberes e como le digo, se ven los pre saberes que ellos traen, ¿sí? Entonces uno yo manejo las los libros de proyecto C, ¿sí? en la en la página en donde viene el tema que dice explora ¿sí? se trabaja ese siempre por lo general viene un problema, ¿sí? viene como usted lo traía estructurado, al igual la situación problema que usted nos presentó en el aula con los niños de quinto, e vienen muchos temas que uno puede abordar en una o dos clases, ¿sí? entonces de verdad excelente trabajo profe Juan.	Explora No, era totalmente diferente, pero si se planteaba el problema, ósea un problema para todo el curso que se podía estructurar y plantear en el tablero, menos práctica diría yo, sino más dididi directamente, como desarrollarla más mecánica.				
		L U	No, era totalmente diferente, pero si se planteaba el problema, ósea un problema para todo el curso que se podía estructurar y plantear en el tablero, era para todos los estudiantes, pero yo reconozco que este trabajo e tiene cosas que hacen pensar al niño, que lo que lo obliga a que lea, entienda lo que le están preguntando y pueda desarrollar la parte matemática pero interpretando. cosa que antes tal vez antes se hacía más más...menos, menos mmmm no le puedo decir la palabra, menos práctica diría yo, sino más dididi directamente, como desarrollarla más mecánica. ¿Cómo divide? es la división, entonces uno se limitaba a tengo que hacer la división, desarrolle el proceso de la operación y doy una respuesta. Aquí ponen al niño de pronto más incógnitas a que el interprete, desarrolle y aplique lo que aprende.	Explora No, era totalmente diferente, pero si se planteaba el problema, ósea un problema para todo el curso que se podía estructurar y plantear en el tablero, menos práctica diría yo, sino más dididi directamente, como desarrollarla más mecánica.				

Comprensión	2. Al aplicar con los estudiantes la etapa de comprensión de la situación problema ¿Qué importancia y utilidad encuentran en las subetapas? (Presentación del contexto, Presentación de la situación problema con el fin de aclarar la tarea y construcción del esquema de la situación problema).	F A	No, yo pienso que o esa del e el inicio de esta actividad con lo de la comprensión lectora, es importantísimo, es como la base para desarrollar la para poder desarrollar la situación del problema. Y se sienten motivados todo el tiempo. ¿No? Claro porque ahí se trabajó matemáticas, se trabajó castellano, naturales, se trabajó vocabulario.	Es como la base para desarrollar la para poder desarrollar la situación del problema. Se sienten motivados todo el tiempo	Base para desarrollar la situación del problema. Motivación Interdisciplinariedad La utilidad de la Presentación del contexto, l Diferentes momentos de la clase. crear, conocer, interactuar, socializar	Es la base para desarrollar la situación problema, motiva a los estudiantes, trabaja la interdisciplinariedad, Importancia de la familiarización del contexto, conocer los diferentes momentos de la clase que le permitan crear, interactuar y socializar.	Base para desarrollar la situación del problema. Motivación Interdisciplinariedad La utilidad de la Presentación del contexto, l Diferentes momentos de la clase. crear, conocer, interactuar, socializar	Fue muy motivante ver la importancia que dan los docentes al desarrollo de las subetapas de la comprensión, para desarrollar la situación problema, en donde los docentes entienden que es la base del desarrollo de la situación, además el hecho de que se pueda involucrar a los estudiantes, para que conozcan, creen, interactúen y socialicen todo lo relacionado con sus saberes previos, lectura de la situación problema. Familiarización con la situación, identificación de la tarea que se debe realiza. También como lo relacionan con las diferentes áreas y los diferentes momentos dentro del aula.	
		L E	Y la utilidad de las subetapas como la Presentación del contexto, lo que ustedes nos dicen es fundamental, porque los niños ya empiezan o sea desde ese momento ya saben que va a pasar durante todo el desarrollo del taller o de la clase.	Claro porque ahí se trabajó matemáticas, se trabajó castellano, naturales, se trabajó vocabulario. La utilidad de las subetapas como la Presentación del contexto, los niños ya empiezan o sea desde ese momento ya saben que va a pasar durante todo el desarrollo del taller o de la clase. Uno busca los presaberes antes de eso se da cuenta uno que los niños traen información, claro ideas de cosas mientras que otros desconocen, puede ser inclusive una palabra, por ejemplo en mi grado pasó, zoológico muchísimos niños no sabían que era la palabra zoológico, otros habían ido a un zoológico, lo habían vivenciado, o sea sabían dónde estaban los animales, sabían que era un refugio, que era una caseta, todo eso para ello es socializarle y entre ellos mismos crear, conocer, interactuar, socializar, es grandísimo el trabajo, realmente súper bien. Si se trabajó, es una transversalidad. Todo está relacionado.					
		L U	Y del trabajo de encontrar las etapas es que también, uno puede...mirar lo que estaba diciendo la profe Lexys, que pasa que pasa en el grado quinto y en todos los grados. Uno busca los presaberes antes de eso se da cuenta uno que los niños traen información, claro ideas de cosas mientras que otros desconocen, puede ser inclusive una palabra, por ejemplo en mi grado pasó, zoológico muchísimos niños no sabían que era la palabra zoológico, otros habían ido a un zoológico, lo habían vivenciado, o sea sabían dónde estaban los animales, sabían que era un refugio, que era una caseta, todo eso para ello es socializarle y entre ellos mismos crear, conocer, interactuar, socializar, es grandísimo el trabajo, realmente súper bien. Si se trabajó, es una transversalidad. Todo está relacionado.	Uno busca los presaberes antes de eso se da cuenta uno que los niños traen información, claro ideas de cosas mientras que otros desconocen, puede ser inclusive una palabra, crear, conocer, interactuar, socializar es una transversalidad.					

Descontextualización	3. ¿Qué aspectos didácticos encuentran relevantes en la etapa de descontextualización - Centros de Aprendizaje, que consideran ustedes se deben desarrollar en el aula?	F A	El material didáctico es importantísimo, e una motivación y es un, es una herramienta como importante para que el niño desarrolle y adquiera sus su aprendizaje, su conocimiento. Igual lo que pasó en el grado tercero con los temas que habían visto, he de perímetro y de área, que ya se habían visto con los niños pero habían muchas lagunas, y de verdad que eso fue excelente el material que se trabajó, las fotocopias, el libro porque, porque de verdad que pudieron pues superar esas deficiencias que tenían los estudiantes. Se hacia el trabajo en el cuadernillo. De las gráficas. Lo del concepto.	El material didáctico es importantísimo, Las fotocopias, el libro, Se hacia el trabajo en el cuadernillo. De las gráficas. Lo del concepto. El material que se utiliza, los niños juegan con el material, los niños desarrollan sus habilidades matemáticas con ese material, Ya utilizando el material estudiante por estudiante ¿sí? ya se aclararon muchas dudas puesto por puesto, el material es fundamental. Siempre se trabajó con pre saberes y el material manipulable. Se trabajaron las cartas, que mediante un juego, descontextualización de todo lo que hay ahí y lo hace pensar y lo hace crear, lo	El material didáctico, Material Manipulativo, Centros de aprendizaje Enriquecimiento del esquema Actividades lúdicas Exploración y consolidación de conceptos y procedimientos necesarios Desarrollo de procesos generales de la actividad matemática. Enriquecimiento del esquema con conceptos y procedimientos desarrollados en los centros.	Desarrollo de los Centros de aprendizaje Enriquecimiento del esquema Actividad es lúdicas Exploración y consolidación de conceptos y procedimientos necesarios para resolver la SP, con ayuda de material manipulativo. Desarrollo de procesos generales de la actividad matemática.	Exploración y consolidación de conceptos y procedimientos necesarios para resolver la SP, con ayuda de material manipulativo. Desarrollo de procesos generales de la actividad matemática.	Los docentes resaltan la importancia del material manipulativo como estrategia didáctica en la ayuda al estudiante, lo que le permite alcanzar los aprendizajes esperados, mejora su concentración durante la actividad, desarrollar sus habilidades matemáticas mediante las diferentes actividades que encuentra en los centros de aprendizaje. Que se encuentran dentro de las guías del estudiante y las cuales vienen muy bien estructuradas, facilitando la labor del docente en el proceso de enseñanza y apoyando al estudiante en el logro de dar solución adecuada a la

		<p>Yo pienso que en el área de matemáticas e no e no practicamos osea, como docente no lleva uno el material suficiente para que los estudiantes eee desarrollen su capacidades matemáticas ¿sí? e en personalmente veo que al el área de matemáticas es muy extensa y el plan de estudios no se aborda, ¿si me entiende? Entonces nosotros estamos es corriendo, de que nos alcance para poder ver todos los temas. si acelerados, si dictáramos las clases como se desarrollaron las situaciones problema, lo que lo que el profe Juan hizo y el profe Fredy en las aulas de clase, le cuento que los niños serían unos matemáticos excelentes, el material que se utiliza, los niños juegan con el material, los niños desarrollan sus habilidades matemáticas con ese material, es de verdad, nos queda una tarea como docentes de que debemos ser más más creativos y llevar suficiente no llevar el material para las clases de matemáticas. Haber si en lo en el grado 5°A se trabajó el centro de aprendizaje 1 "Las guacamayas" e donde los niños e trabajaron, lo que es fracción, números fraccionarios, y ellos cada uno tuvieron su material, llevaron las plumitas, llevaron tarjetas pero nos dimos cuenta ahí en ese momento nos dimos cuenta con el profe Juan yo ya con los niños ya habían visto los temas, pero habían muchos vacíos, Ya utilizando el material estudiante por estudiante ¿sí? ya se aclararon muchas dudas puesto por puesto, eso no lo hace uno, osea uno dicta la clase , si4 o 5 participaron porque el tema el tiempo pasa. Entonces después de eso volvió y se trabajó el mismo con las tarjetas profe Juan, se trabajó en hojas de examen, una por una, volvió y se explicó, se volvió y se tomó fotocopia, se trabajó con el cuaderno de matemáticas una por una, u unan aun haciendo todas esa actividades quedaron muchos vacíos quedaron vacíos, ya nooo muchos pero si había estudiantes que todavía fallaron, entonces me evaluó yo, ¿Qué pasó si yo ya había visto los temas? yo ya si ya se habían dictado los temas, entonces de verdad el material es fundamental. Siempre se trabajó con pre saberes y el material manipulable.</p>	<p>hace imaginar, Realmente el niño desarrolla su pensamiento en esa forma. Material manipulable. Del juego. La definición que ellos mismo definían.</p>		<p>ica. Enriquecimiento del esquema con conceptos y procedimientos desarrollados en los centros.</p>	<p>cimiento del esquema con conceptos y procedimientos desarrollados en los centros</p>	<p>situación problema.</p>
--	--	---	--	--	--	---	----------------------------

		L U	Por ejemplo en el trabajo en el grado cuando se trabajaron las cartas, que mediante un juego, eee había una figura, que ¿cuántas cartas pueden caber? Puedo interpretar, cuantas cartas caben en esa figura plana que le facilitamos en una guía, e el niño hace una estimación sin tener el material para realmente hacerlo sin realizar el ejercicio. Ahí ya hay una descontextualización de todo lo que hay ahí y lo hace pensar y lo hace crear, lo hace imaginar, bueno. Realmente el niño desarrolla su pensamiento en esa forma. Material manipulable. Del juego. La definición que ellos mismo definían.					
Aprendizajes	4. ¿Creen ustedes que la aplicación de la situación problema aportó en los aprendizajes de los estudiantes, y en el desarrollo de su pensamiento matemático?	F A	Si la verdad, para llegar a todo esto entonces los niños de verdad tenían como, que perímetro, bueno que perímetro es la suma de todos los lados ¿sí? Osea tenían grabado en su cabeza que perímetro es la suma de todos los lados, pero la verdad en si ellos no sabían, tenían confusión en ¿Qué es perímetro? concepto de perímetro. Lo mismo pasó con área, entonces ahí se logró, se aclaró y ellos entendieron exacta en sí que era que era área y como se hallaba, ¿sí? entonces fue muy beneficioso y muy efectivo para poder llegar a adquirir los aprendizajes.	Se logró, se aclaró y ellos entendieron exactamente sí que era que era área y como se hallaba, ¿sí? entonces fue muy beneficioso y muy efectivo para poder llegar a adquirir los aprendizajes.	Si, aclararon y entendieron conceptos de área, perímetro y como hallarlas, entonces fue muy beneficioso y muy efectivo para poder llegar a adquirir los aprendizajes.	Aclarar y entender fue muy beneficioso y muy efectivo para poder llegar a adquirir los aprendizajes.	Permit e aclarar y comprender los aprendizajes. Despierta en el estudiante el interés por dar respuesta a una situación problema	Por medio de las repuestas que dan los docentes a la entrevista estructurada, expresan que la aplicación de la situación problema aporta de diferentes formas a su aprendizaje y a desarrollar su pensamiento matemático durante todo el proceso, es decir durante el desarrollo de la secuencia Didáctica, lo invita a diseñar y aplicar una propuesta individual de una estrategia, combinando los conceptos aprendidos en los centros, para poner en acción y finalmente llegar a dar solución individual a la
		L E	Los niños se vio el resultado, les gusto. Fortalecieron los aprendizajes que habían quedado vacíos. Debe haber más metacognición y reflexión por parte del estudiante. Al niño le falta ser más consiente en que le falta por aprender. Los niños se vio el resultado, les gusto nunca e yo nunca pensé desarrollar una clase así, pero al igual le queda a uno como preparar una clase donde van involucrado varios temas con una situación problema.	Si me plantean primero una situación problema, y empiezo a buscar, osea, me plantean un problema, y tengo que buscar estrategias, buscar herramientas, y buscar todo para llegar a solucionarlo, obviamente que está produciendo en mi estudiante, un pensamiento matemático; obviamente porque, estoy haciendo que él piense para que llegar a solucionarlo,	Si me plantean primero una situación problema, y empiezo a buscar estrategias, buscar herramientas, y buscar todo para llegar a solucionarlo, obviamente que está produciendo en mi estudiante, un pensamiento matemático; obviamente	Si empiezo a buscar estrategias, herramientas y buscar todo para llegar a solucionarlo, obviamente que está produciendo en mi estudiante, obviamente	Si empiezo a buscar estrategias, herramientas y buscar todo para llegar a solucionar, obviamente que está produciendo en mi estudiante, obviamente	

		<p>Si me plantean primero una situación problema, y empiezo a buscar, osea, me plantean un problema, y tengo que buscar estrategias, buscar herramientas, y buscar todo para llegar a solucionarlo, obviamente que está produciendo en mi estudiante, un pensamiento matemático; obviamente porque, estoy haciendo que él piense para que llegar a solucionarlo, obvio que, yo lo entiendo así, tiene que haber un pensamiento matemático. En otras actividades que se ve el pensar matemático por ejemplo, cuando le dicen que el área, eee, por ejemplo, las unidades, con sólo mirar los lados y ellos ya decían cuántos, cuánto era el área de toda la figura, ahí estaba haciendo. cuando le dijeron dos por cuatro ya lo hacían con el resto, a, el lado tiene cuatro lados, al otro lado tiene dos, lo multiplico por dos, no sé qué, me da tanto resultado, los niños llegaron en mi clase a hacerlo así, por ejemplo Daniel, cuando entraba y lo planteaba de varias formas, de dos o tres formas diferentes a todos sus compañeros, yo lo hice diferente profe, yo lo hice, y pasó como tres veces, diferente, lo pensaba de otras formas, y aplicaba numéricamente, y contaba, cuando le faltaba un pedacito a la figura, cuando era irregular y el armaba la figura, había pensamiento matemático en la forma como él lo solucionaba.</p>	<p>obvio que, yo lo entiendo así, tiene que haber un pensamiento matemático. Por ejemplo Daniel, cuando entraba y lo planteaba de varias formas, de dos o tres formas diferentes a todos sus compañeros. Había pensamiento matemático en la forma como él lo solucionaba.</p>	<p>porque, estoy haciendo que él piense para que llegar a solucionarlo, obvio que, yo lo entiendo así, tiene que haber un pensamiento matemático. Planteaba de varias formas diferentes a todos sus compañeros. Había pensamiento matemático en la forma como él lo solucionaba.</p>	<p>ndo en mi estudiante, un pensamiento matemático; haciendo que él piense tiene que haber un pensamiento matemático. Planteaba de varias formas diferentes a todos sus compañeros. Había pensamiento matemático en la forma como él lo solucionaba.</p>	<p>n Había pensamiento matemático en la forma como él lo solucionaba.</p>	<p>situación problema.</p>
--	--	---	---	--	--	---	----------------------------

Efectividad	5. ¿Qué tan efectivo y beneficioso consideran ustedes que fueron las etapas de comprensión y de descontextualización en la etapa de resolución de la situación problema?	F A	Claro si fue efectivo y beneficioso como dice la pregunta. Si porque ellos lograron llenar esos vacíos que tenían, porque si, habían mucho error en los niños. Pero si había error en nosotros como docentes. La comprensión de lectura, otro la atención, es muy importante porque hay mucho niño distraído. Si porque cuando entendieron todos los pasos empezaron a solucionar el problema. Motivante. Felices por ejemplo cuando el final del trabajo les decía ¿cómo? Ya soy un buen arquitecto o ¿llegué a ser un arquitecto? osea motivados porque llegaron. Individual y grupal.	Claro si fue efectivo y beneficioso como dice la pregunta. Si porque ellos lograron llenar esos vacíos que tenían, porque si, habían mucho error en los niños. La comprensión de lectura, otro la atención.	Lograron llenar esos vacíos que tenían, porque si, habían mucho error en los niños. La comprensión de lectura es básica e importante para entender la tarea.	Consolidación de conceptos. La comprensión de lectura es básica e importante para entender la tarea. Propuesta individual de una estrategia, combinando los conceptos aprendidos en los centros. Puesta en común de estrategias. Solución individual de la SP. Motivación permanente.	Consolidación de conceptos. Propuesta individual de una estrategia, combinando los conceptos aprendidos en los centros. Puesta en común de estrategias. Solución individual de la SP. Motivación	Después de responder los docentes la encuesta, ellos expresan que los estudiantes al desarrollar adecuadamente las etapas de comprensión y de descontextualización en la etapa de resolución de la situación problema los más beneficiados son los estudiantes pues logran consolidar sus conceptos, proponen individualmente estrategias válidas para encontrar solución a la situación problema, pues combinan los conceptos aprendidos en los centros con lo aprendido en la etapa de descontextualización con la ayuda del material manipulativo,
		L E	Claro todo el vocabulario, Por ejemplo en el grado los niños lograban desarrollar el perímetro del , entendían que cuantos cuadritos formaban pero al llegar a decir la definición e ellos quedaban algo así como trancados, lo hicimos varias veces, muy bonito, lo hacíamos varias veces y lo repetíamos, pero entonces ahí es donde uno se da cuenta que de pronto ahí está fallando algo en la comprensión de ellos, fue desarrollando ahí está descontextualizando al realizarlo y al llegar a la comprensión se tranca un poco en el desarrollo del concepto. Ahí no fallan los niños, fallamos nosotros como docentes en no saber cómo es la compren ¿a dónde a dónde tenemos que llegar con los niños? osea saber bien la etapa de comprensión y la etapa de des descontextualización. Personalmente el la el trabajo de aula que uno hace nunca hace, nunca empieza una clase con un cuento como usted lo trae, como lo traen ustedes, ¿sí? o con lo que le gusta más a los niños, que el zoológico, que las guacamayas, que el centro 1, que el centro 2 nunca, de verdad esto motivo a los niños a que les guste más la matemáticas. Los niños así le van a coger amor y van a trabajar las matemáticas jugando, ya van a aprenderla osea bien, porque les va a gustar, porque usualmente nosotros no entramos a una clase así.	Si porque cuando entendieron todos los pasos empezaron a solucionar el problema. Son importantes porque primero en la etapa de comprensión el niño tiene que tener un como osea entender lo que va a desarrollar. Ese material y toda esa y toda esa práctica que se hace, lo lleva al niño a que comprenda lo que se ha desarrollado. Todos trabajan primero que todos a muchos niños lo	Si porque cuando entendieron todos los pasos empezaron a solucionar el problema. El material y la práctica llevan al niño a que comprenda lo que se ha desarrollado. Competencia sana. Motivación porque vamos a tener fichas, porque vamos	Propuesta individual de una estrategia, combinando los conceptos aprendidos en los centros. Puesta en común de estrategias. Solución individual de la SP. Motivación permanente.	Propuesta individual de una estrategia, combinando los conceptos aprendidos en los centros. Puesta en común de estrategias. Solución individual de la SP. Motivación	

		L U	<p>Son importantes porque primero en la etapa de comprensión el niño tiene que tener un como osea entender lo que va a desarrollar. Entenderlo osea por la lectura, sea por el material manipulable que tiene, para esto hay que descontextualizarlo y llevarlo a desarrollar lo que va a hacer, a la solución de lo que va a hacer. Osea no están ligados los dos pero, pero una tiene que ver con la otra, no se desligan del todo, entonces porque si el niño no comprende ¿Cómo puede llegar a desarrollar cómo puede llegar a practicar lo que se le está pidiendo que haga? Quedaría completamente, Y ese material y toda esa y toda esa práctica que se hace, lo lleva al niño a que comprenda lo que se ha desarrollado. El área, por ejemplo si era el área, el perímetro, de los de tercero tenía que entender ¿qué era el área? ¿Qué era el perímetro? la suma de los lados de la e para poder desarrollar, lo que yo le decía, sino lo tiene esa comprensión ¿Cómo lo descontextualiza? ¿Cómo desarrolla la situación que le están pidiendo que desarrolle? - La primera estrategia tenía que leer, si no leía, no podía solucionar nada porque todo estaba ahí, tenía que leerlo leerlo e interpretarlo, porque habían ciertas condiciones que eran muy directas para poder llegar a la solución del problema. Se tuvo que motivar, vamos tiene que leerlo, empiecen a leerlo porque si no lo leen ¿sí? se tuvo que motivar para que iniciaran la lectura. Y a otros que les gusta leer y a otros que les disgusta la lectura y que de hecho no entienden, porque por ejemplo pasaba en el grado, profe es que no entiendo tal punto, eee digamos Jhon, Jhon ¿lo leyó? ¿Dígame que no entiende? No lo he leído, si no lo lee no lo va a entender. Intente leerlo. Tenemos que motivarlos a leer a que lo leyeran, eso pasó en mi grado, cuando se empezó a desarrollar, los otros que les gusta mucho la lectura empezaron a leerlo y empezaron a desarrollar. Cuando les dijeron que la mitad del terreno era de las jirafas inmediatamente lo hizo, uno o dos iniciaron, los otros empezaron a entender cuando el otro ya lo leyó. Llegar a solucionar todo y tener solucionados todos y todos los ítems y las preguntas que tenían. Por ejemplo para unos llegar a solucionar la tarjeta, la tarjeta de para ellos para saber ¿cómo la decoraban, cómo la pintaban? ¿Cómo le escribían zoológico? porque tenía ciertas condiciones, de color verde la mitad y que dijera zoológico tenía muchas nnn de forma vertical, horizontal, ellos tenían que mirar todo eso.</p>	<p>motivo el hecho de decir MATEMÁTICAS porque vamos a tener fichas, porque vamos a manejar un material, porque vamos a ver un video, porque vamos a hacer preguntas</p>	<p>a manejar un material, porque vamos a ver un video, porque vamos a hacer preguntas</p>		<p>permanente.</p>	<p>adicionalmente tienen la oportunidad de hacer puesta en común de estrategias para realimentar y aprender nuevas estrategias. Se resalta la motivación permanente de los estudiantes en el desarrollo de las diferentes actividades, el por qué demuestran por el área de matemáticas, pues la mayoría de los estudiantes son receptivos y les emociona estar en contacto con las actividades sin importar la tarea a realizar, porque siempre utiliza una dinámica diferente.</p>
--	--	--------	---	--	---	--	--------------------	--

Aprendizajes	6. ¿Qué implicaciones en el aprendizaje de los estudiantes reconocen ustedes que se puede lograr a través de la implementación de las situaciones problemáticas, siguiendo la secuencia didáctica que se propone en el material del grupo Prest del PTA 2.0?	F A	Claro, que se siga una secuencia, claro, sería muy bueno, coger los centros de aprendizaje como actividades no generan resultado, ni aprendizaje, claro que no. Es importante realizar todos los pasos que vienen ahí.					
		L E	Pero es que como se trabaja aquí los centros de aprendizaje, se puede organizar el plan de estudios, o no sé hasta donde se pueda organizar el plan de estudios en el área de matemáticas, para que, porque yo veo que todos los temas se abordan en una situación problema se abordan seis y siete temas, lo que se ve en quinto, para que no sean tan separados y los niños no queden vacíos y se trabaje de forma armónica en el aula de clase y los estudiantes avancen más en el área. Los centros de aprendizaje no se pueden trabajar desligados, deben ser el punto principal, para poder, no puede retirarse del, o sea desligarse de la situación problema, no se puede desligar, eso es primeramente eso y de ahí parte uno, claro.	Es importante realizar todos los pasos que vienen ahí. Los centros de aprendizaje no se pueden trabajar desligados, deben ser el punto principal, para poder, no puede retirarse del, o sea desligarse de la situación problema. Un aspecto es la motivación que tuvieron. Todos poder solucionar el problema, Es un proceso que da un resultado, totalmente, un resultado. Lo más conveniente es trabajar toda la secuencia didáctica, si claro.	Importante desarrollar todas las etapas de la situación problema. Los centros de aprendizaje no se pueden trabajar desligados, deben ser el punto principal, para poder, no puede retirarse del, o sea desligarse de la situación problema. Motiva a los estudiantes. Todos pueden solucionar el problema, Obtención de resultados.	Aprendizaje permanente. Apropiación de los conceptos. Motiva a los estudiantes. Brinda herramientas. Obtención de resultados.	Aprendizaje Apropiación conceptos. Motiva Brinda herramientas. Obtención de resultados.	Por medio de la encuesta los docentes en sus respuestas resaltaron implicaciones positivas de la implementación de la secuencia didáctica del material PREST, todas relacionadas con el aprendizaje de los estudiantes, pues según los docentes les aporta en sus aprendizajes para apropiarse con facilidad conceptos que son necesarios para desarrollar la situación problema, además de brindar diferentes herramientas en su proceso de pensamiento los cuales le permiten obtener resultados positivos que los apoyan en el reconocimiento del logro y la satisfacción de poderlo hacer solos en la mayoría de las situaciones.
		L U	Trabajar solamente los centros de aprendizaje no, se tendría que trabajar todo lo que trae la cartilla, para que haya entendimiento más...para que no sean separados, claro, porque es que diríamos que es una escalera que empieza a subir para llegar allá, y tengo que esto, y no puedo saltarme 5 escalones para llegar allá, y pasar éste, porque quedarían los vacíos que estamos diciendo, y siento que tal vez nosotros cometemos muy seguidamente después de la situación que vivimos en clase, ustedes se dan cuenta. Es un proceso que da un resultado, totalmente, un resultado. Lo más conveniente es trabajar toda la secuencia didáctica, si claro.					

Actitud	7. ¿Qué aspectos relevantes resaltan ustedes en la actitud y el comportamiento de los estudiantes durante el desarrollo de las diferentes sesiones de clase para solucionar la situación problema? ¿Qué dificultades presentaron los estudiantes	F A	Un aspecto es la motivación que tuvieron, no, un aspecto relevante, el material, las ganas de querer todos participar, si, de todos manipular su material, de, de, de que todos poder solucionar el problema, e, que más relevante, el comportamiento pues, el comportamiento fue bueno porque estaban todos motivados, trabajando todos para lograr solucionar su problema. Si, de verdad, por ejemplo, de grado tercero, de verdad lo que dice aquí la profe Lecxy, nunca en matemáticas de trabajo en grupo, entonces, al comienzo es algo difícil porque ellos no están acostumbrados a trabajar, y como que yo quiero hacer, y yo no quiero que mi otro compañero, sino que yo sólo hago y que los demás no hagan, y de verdad, pues que se logró ese trabajo en grupo, algo muy importante. La primera dificultad qué, la comprensión lectora, olvidan con frecuencia.	Un aspecto es el trabajo en grupo, en la clase de matemáticas nunca se trabaja en grupo En ésta situación problema los estudiantes organizan sus grupos, el uno se apoya del otro, se organizan los grupos de trabajo, y de verdad, excelente, Los niños sobresalen unos con otros Ahí en grupo uno ya, ve avances en los niños, y, y cosas que no sabíamos de muchos niños, de participar, de hablar, desenvolverse, de solucionar un problema, De hablar, de explicar, entonces se vio eso. Se les pidió material para la siguiente sesión, todos llegaron con el material, a ninguno le faltó nada, Los niños de verdad, los que nunca habían hablado, ahí hablaron, participaron, Participación individual	Trabajo en grupo, en la clase de matemáticas. Se apoya del otro, se organizan Los niños sobresalen unos con otros Mejoran personalmente para expresarse en público. De hablar, de explicar, entonces se vio eso. Todos llegaron con el material Mejoran su autoestima Participación individual Orden y atención Proceso de pensamiento. Apatía a la lectura. Falta de comprensión	Trabajo en grupo y colaborativo Confianza en sí mismos Expresión Compromiso Participación individual Orden y atención Proceso de pensamiento. Apatía a la lectura. Falta de comprensión	Los docentes en sus respuestas expresaron satisfacción por las mejoras en los estudiantes en su comportamiento dentro del aula, pues al estar inmersos en las diferentes etapas de la situación problema, demostraron facilidad para trabajar en grupo y colaborativamente, lo anterior porque se apoyaban y desempeñaba diferentes roles en cada actividad, además ganaron confianza a nivel individual para participar ante el grupo sin temor al error, adicionalmente demostraron orden y atención para seguir cada una de las tareas asignadas, sin duda el proceso de pensamiento fue constante y en beneficio de ellos. Los docentes también
		L E	Un aspecto es el trabajo en grupo, en la clase de matemáticas nunca se trabaja en grupo, entonces, en ésta situación problema los estudiantes organizan sus grupos, el uno se apoya del otro, se organizan los grupos de trabajo, y de verdad, excelente, excelente, eso hay que resaltar muy bien porque los... nunca en clase de matemáticas yo había organizado una clase en grupo, y ahorita nos dimos cuenta, y vemos en los estudiantes muchas cosas que no habíamos visto, que los niños sobresalen unos con otros, de pronto uno dice, a la pero este niño que le pasa, no, ahí en grupo uno ya, ve avances en los niños, y, y cosas que no sabíamos de muchos niños, de participar, de hablar, desenvolverse, de solucionar un problema, de salir, de hablar, de explicar, entonces se vio eso. Algo muy relevante también es el material, de la misma motivación que llevaban los niños para solucionar la situa... situación problema se les pidió material para la siguiente sesión, todos llegaron con el material, a ninguno le faltó nada, que cajas, que cubos, que metro, que todo, que vamos a medir, todos organizados, en grupos, y los niños de verdad, los que nunca habían hablado, ahí hablaron, participaron, y se moosea muy, la motivación excelente.				

	tes al desarrol lar la situació n problem a?	L U	Otra situación relevante que yo vi en mi grado es que, a pesar, como están diciendo las profes, era un trabajo en grupo, pero con participación individual, y cuando se, y cuando se le hacían preguntas, los niños contestaban en orden, entonces estaban pendientes de la respuesta de su compañero, de la otra, para ellos ir buscando la respuesta que se fuera acercando, entonces ellos estaban más atentos a las respuestas de sus compañeros para que, porque a veces cuando eee uno hace la clase y dos o tres que siempre son los que participan, dicen tal, y todos detrás de ellos, en cambio ellos, escuchaban las respuestas de su compañe... aaaa tal cosa, no la otra cosa, y buscaban entre todos las respuesta, aunque era grupal buscaban también respuestas individuales, osea que cada uno pensaba. Y las dificultades que siempre yo vi fue, para desarrollar la situación problema, la primera dificultad los niños que no les gusta leer, para ellos, ahí ya está, porque están acostumbrados a que le dan una guía, y yo empiezo con la guía, y aquí escriba, y aquí escribo lo mismo que..., tenían que leer. Dificultades si, la lectura y la comprensión, como yo leo, porque hay muchos que ya leen, leen muy, hasta rápido, pero que entendió de lo que ahí dice niño, mire, no entendí profe, pero es que lo leyó, que dice, aaa ya lo entendí, ya lo entendí, es que tenía que leer aquí, aaa bueno. La comprensión de la lectura para que llegaran a buscar la solución del problema con las condiciones dadas.	Quando se le hacían preguntas, los niños contestaban en orden, entonces estaban pendientes de la respuesta de su compañero, de la otra, para ellos ir buscando la respuesta que se fuera acercando, entonces ellos estaban más atentos a las respuestas de sus compañeros. Aunque era grupal buscaban también respuestas individuales, osea que cada uno pensaba. La primera dificultad los niños que no les gusta leer, Dificultades si, la lectura y la comprensión La comprensión de la lectura para que llegaran a buscar la solución del problema con las condiciones dadas.				expresaron que algunos estudiantes le tenían apatía al ejercicio de la lectura, en ocasiones por falta de comprensión de la misma y en otras acciones porque su fluidez no es la mejor.
(re)significació n	8. Al aplicar la secuencia didáctica	F A	Sus prácticas son diferentes, totalmente diferentes, ¿por qué? Por lo que han dicho mis compañeras, el espacio, tiempo, material, no tenemos el material suficiente, no y así uno lleve material el tiempo no le alcanza a uno el tiempo, es muy corto. Pero había ventaja porque se integraban varios temas, si se correlacionaban una ventaja. Osea la dificultad	Sus prácticas son diferentes, totalmente diferentes, Había ventaja porque se integraban varios temas, si se	Totalmente diferentes, Había ventaja porque se integraban varios temas	Totalmente diferentes, porque le permite integrar las diferente	Mejora sus prácticas de aula. Facilita	Los docentes respondieron afirmativamente que sus prácticas de aula son mejores, porque les permite utilizar

a del material PREST, ¿Sus prácticas de aula son diferentes? ¿Por qué?	L E	Yo tengo algo que comentar, me pasó en la clase de matemáticas, estábamos viendo masa y peso, llevé material, llevé un peso, llevé arroz, llevé chocolate, llevé papa, pero en el aula de clase no tenía donde colocar el la peso, entonces lo coloque en la puerta, ¿sí? senté los niños cada uno vamos a pesar un Kilo, la libra, un cuarto de arroba, media arroba, arroba, bueno y hacer conversiones, pero la coordinadora se dio cuenta que yo tenía los niños fuera del salón, y llegó al salón a decirme profe ¿por qué están los niños por fuera? Entonces muchas veces no nos dejan desarrollar, no podemos, quisiéramos desarrollar las clases, en el patio e osea cambiarles otro sitio, pero nos toca definitivamente en la primaria tener los niños en el salón con la puerta con seguro y eso lo dijo de verdad. Y así uno lleve material.	correlacionaban una ventaja. Hay mucho material que se puede manipular	Hay mucho material que se puede manipular, Las cartillas están muy bien reestructuradas	áreas Material manipulativo Las cartillas están muy bien reestructuradas	la integralidad de áreas Material manipulativo Las cartillas están muy bien reestructuradas	materiales manipulativos de manera diferente a la manera como lo venían realizando, encontraron estrategias que les permiten integrar diferentes áreas en el momento de trabajar las situaciones problema, adicionalmente cuentan con la
	L U	De pronto porque nosotros no manejamos l material manipulable eee como decía María Lexi, no tenemos el material, hay que reconocer una cosa Juanito, para dictar la clase así con todo toda la secuencia y todo, debe estarse trabajando el material constantemente y el afán de nosotros es terminar el programa que porque e aquí no lo exigen, hay una presión rápido y hay que reconocer eso, una cosa Juanito cuando ustedes están trabajando sus clases y usted llegaban había situaciones en las que había que devolverse a recordarle y veíamos durábamos varios clases en eso, nosotros tenemos que avanzar, entonces tal vez muchos vacíos quedan en el afán del material, no tenemos material manipulable e uuum no también hay que reconocer una cosa, no nos centramos muchísimo en el interés de los niños he notado que a nosotros a veces no lo obligan es que en cierta forma no es porque queramos, bueno nos obliga porque hay un plan de estudio que hay que seguir, que hay que verlo hay que verlo y a veces el tiempo corre y hay que hacerlo.					

(Re) Significación	9. Con las reflexiones hechas sobre el uso de las situaciones problemáticas, ¿piensan ustedes resignificar de alguna manera sus prácticas de aula para orientar el área de matemáticas?	F A	Pues si de verdad esto nos deja una serie de interrogantes en nuestras cabezas ¿no? De verdad que si podemos retomar muchas cosas, por ejemplo la iniciación con el cuento, la comprensión ¿sí? Porque por ejemplo en lo del zoológico fue muy motivante la comprensión lectora del cuento, los pasos que hay que seguir pues tratar a hacer una buena contextualización, a bregar a retomar lo que uno más pueda ¿sí? y el material pues si se pudiere llevar pues sería una maravilla, porque de verdad uno con material donde los niños manipulen es lo mejor, donde manipulen jueguen y de verdad llevan un buen aprendizaje y hasta los estudiantes que son como los más los que andan como más distraídos algo los motiva, algo pero bueno aquí tal cosa, aquí tal otra, ¿sí? algo les quedó en sus cabezas, entonces si es muy bueno. El hecho de que participen porque hay unos niños que ni hablaban fue motivante porque hasta los que no participan hablaban. Felicitarlos a ustedes porque fue una experiencia muy bonita, tanto como para los estudiantes como para nosotros. Y de verdad otra cosa también bonita era por ejemplo que hoy viene el profe de matemáticas, para ellos era la felicidad que vinieran a dictar clase. El manual es una ayuda. Y lo que usualmente se trabaja ya es como una monotonía de las clases. Y motivante porque todos participaban. ¿Sí? había unos que antes tocaba decirles cállense, deje participar a los demás, porque estaban estuvieron todo el tiempo motivados. Osea que en de verdad en conclusión la motivación, el material, es como lo más importante ahí.	De verdad que si podemos retomar muchas cosas, por ejemplo la iniciación con el cuento, la comprensión Por ejemplo en lo del zoológico fue muy motivante la comprensión lectora del cuento, los pasos que hay que seguir pues tratar a hacer una buena contextualización Lo que usualmente se trabaja ya es como una monotonía de las clases. Le queda a uno como preparar una clase donde van involucrado varios temas con una situación problema. Perdón, yo pienso que con esta metodología, o metodología sí, así con esa didáctica ningún niño me pierde matemáticas, ninguno y como lo hacemos nosotros normalmente hay mortalidad académica en matemáticas Lo trabajé en quinto A, pero yo lo	La iniciación con el cuento, la comprensión Motivante Los pasos que hay que seguir pues tratar a hacer una buena contextualización Dejar la monotonía de las clases. Le queda a uno como preparar una clase donde van involucrado varios temas con una situación problema. Perdón, yo pienso que con esta metodología, o metodología sí, así con esa didáctica ningún niño me pierde matemáticas, ninguno y como lo hacemos nosotros normalmente hay mortalidad académica en matemáticas	Reconocimiento de saberes previos. Motivación Preseñación de contexto Dejar la monotonía de las clases. Aplicar interdisciplinariedad Disminución de la mortalidad académica Evitar errores de enseñanza Inmediato	Los docentes demuestran estar animados con la nueva propuesta didáctica del material PREST, por medio del cual han podido evidenciar que la propuesta es adecuada para mejorar los aprendizajes de los estudiantes y lo más relevante mejorar sus prácticas, es decir resignificarlas, se muestran motivados e interesados en apropiarse la secuencia didáctica de la situación problema, adicional ven ue el material manipulativo es de gran ayuda para fortalecer sus prácticas, además resaltan la facilidad que presentan las situaciones problemas para integrar diferentes áreas y que al docente le facilitara en el
		L E	Nunca e yo nunca pensé desarrollar una clase así, pero al igual le queda a uno como preparar una clase donde van involucrado varios temas con una situación problema. Perdón, yo pienso que con esta metodología, o metodología sí, así con esa didáctica ningún niño me pierde matemáticas, ninguno y como lo hacemos nosotros normalmente hay mortalidad académica en matemáticas e claro que me ha servido mucho profe Juan, lo trabajé en quinto A, pero yo lo multiplique en 5B, 5C y 5D. De ahí que en el tercer periodo e casi nadie perdió matemáticas, como 4 o 5 estudiantes nada más perdió matemáticas, entonces los niños que uno tenía como candidatos a perder ya no porque si ya por lo menos uno dice hombre uno muchas veces comete muchos errores, como docente comete errores y hay niños que uno no les da la oportunidad y con esta secuencia didáctica uno e, encuentra en los estudiantes algo bonito y todos los niños saben y quieren aprender. Haber yo pienso profe Juan que los niños no le tienen miedo a las matemáticas, les gusta las matemáticas y gracias de verdad por enseñarnos y yo aprendí y lo que aprendí y eso lo multipliqué en los otros grados cuarto pero gracias por todo.	Perdón, yo pienso que con esta metodología, o metodología sí, así con esa didáctica ningún niño me pierde matemáticas, ninguno y como lo hacemos nosotros normalmente hay mortalidad académica en matemáticas Lo trabajé en quinto A, pero yo lo	Perdón, yo pienso que con esta metodología, o metodología sí, así con esa didáctica ningún niño me pierde matemáticas, ninguno y como lo hacemos nosotros normalmente hay mortalidad académica en matemáticas	Aplicar interdisciplinariedad Disminución de la mortalidad académica Evitar errores de enseñanza Inmediato	manipulativo es de gran ayuda para fortalecer sus prácticas, además resaltan la facilidad que presentan las situaciones problemas para integrar diferentes áreas y que al docente le facilitara en el

		L U	<p>Si, por lo menos yo personalmente, lo he hecho, para mí ya como lo ha dicho la profe María Lexys identificar estudiantes que les que van más allá de sólo, a es que ese es el niño que todas las veces pierde matemáticas, ese chino no, ese chino, pero uno ya lo empieza a hacer porque uno confía que lo hace y si no lo hace lo motiva a que lo haga, mira lee y veras que vas a entender, empieza leyendo, así empieza uno a identificar los estudiantes que iban estando digamos atrás, empezaba a resignificar su trabajo, por lo menos nosotros en nuestro grado, yo ya lo estoy resignificando, con las situaciones problema se les dio oportunidad a todos y todos pudieron. Pero también reconozco y lo digo ahí que no con esto todos mis estudiantes los 30 estudiantes son uno A en matemáticas, siguen existiendo pero identificamos más fácilmente, por ende podemos colaborarles más fácilmente, podemos hacer un acompañamiento más concienzudo con cada uno de los estudiantes. Uno no se cansa del día a día aprende de los niños de las personas, y algo que me gusta de la cartilla es que deben leer, porque yo digo que la base de la educación es una buena lectura, res que es que esta cartilla trae un glosario y cuando yo he dicho que algo se nos dificulta una palabra, ahora el niño no entiende busca en un diccionario, por ejemplo mis niños de tercerito ya lo hacen. Y a i para mí es muy chévere, cualquier lectura y no entendieron alguna palabra inmediatamente sacan su diccionario para entender, es una forma muy rápida y fácil, ver la transversalidad que me encanta, de hecho a mí eso me parece que se trabaja, es la mejor forma de que un estudiante aprenda y ahí es cuando un estudiante, como dice la profesor, no existe. Yo siempre dicho que alguien nuevo oxigena el aula ningún estudiante malo, tal vez nosotros mismos los encasillamos y no les permitimos, pero esta es la mejor forma de identificar y saber que todos aprenden de acuerdo a sus intereses y a ya que se sientan motivados por. Alguien nuevo oxigena el aula. Matemáticas mis niños ya es una felicidad, matemáticas que chévere. Resignificarlo de echo yo siempre porque to soy licenciada en preescolar yo siempre he dicho que la base de todo es el juego jugar aprende todo, el profe Juanito me enseño algo que me parecía chévere es que el trabajo grupal, no haciendo un grupo sino un grupo en toda la aula de clase un grupo completo en el que cada uno aportaba porque a veces un grupo Hay uno como recostado, ahí se notaba que todos vamos a trabajar, porque a veces uno tiene el grupo que usted pone a la niña que mejor le, no no teníamos que moverlos de donde ellos estaban, el grupo era el salón entero y todos los niños querían hablar querían pasando como dice Juan todos querían coger el material y tenían la oportunidad todos y demostrar que todos podían y todos pueden.</p>	<p>multiplique en 5B, 5C y 5D. De ahí que en el tercer periodo e casi nadie perdió matemáticas, como 4 o 5 estudiantes nada más perdió matemáticas, Uno dice hombre uno muchas veces comete muchos errores, Si, por lo menos yo personalmente, lo he hecho Por lo menos nosotros en nuestro grado, yo ya lo estoy resignificando, con las situaciones problema se les dio oportunidad a todos y todos pudieron. Ver la transversalidad que me encanta</p>	<p>Lo trabajé en quinto A, pero yo lo multiplique en 5B, 5C y 5D. de ahí que en el tercer periodo e casi nadie perdió matemáticas, como 4 o 5 estudiantes nada más perdió matemáticas , Evitar errores, Si, por lo menos yo personalmente , lo he hecho ya lo estoy resignificando, con las situaciones problema Ver la transversalidad</p>	<p>mort alida d acad émic a Evitar error es de ense ñanz a Inme diato</p>	<p>momento de la planeación y ejecución. De hecho hay docenes que ya están resignificando sus prácticas obteniendo excelentes resultados, y adicionalmente satisfacción personal.</p>
--	--	--------	---	---	---	---	---

Anexo K. Situación Problema grado quinto.

Situación problema - Un refugio de animales

Estimado amigo de los animales:

Lamentablemente, varias especies de animales de fauna silvestre están siendo amenazadas por la caza, la deforestación y el tráfico ilegal.

Colombia es uno de los países con mayor diversidad de fauna en el mundo. Para preservar esta diversidad, los colombianos hemos creado diferentes proyectos para proteger a los animales de fauna silvestre y luchar contra la deforestación y el tráfico de animales. En esta ocasión debes ayudar a los biólogos y los amantes de los animales a lograr este objetivo por medio de la creación de un refugio para animales.



La tarea consiste en:

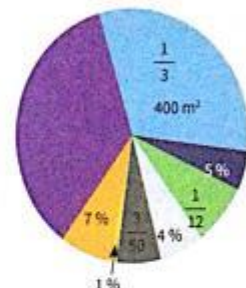
- Crear un mapa del refugio e identificar la porción en metros cuadrados que le corresponde a cada uno de acuerdo con la distribución.
- Escoger las jaulas para transportar los animales.
- Preparar los pedidos de comida.

Mapa del refugio

- Identifica cada una de las secciones del refugio:

- | | | |
|---------------------------------|---------------------------------|---|
| ■ Pajarera para las cacatúas | ■ Pabellón | ■ Senderos, jardines y espacios para nuevas obras |
| ■ Pajarera para las guacamayas | ■ Terrario para las salamandras | ■ Otros animales |
| ■ Terrarios para las serpientes | ■ Terrarios para las tortugas | |

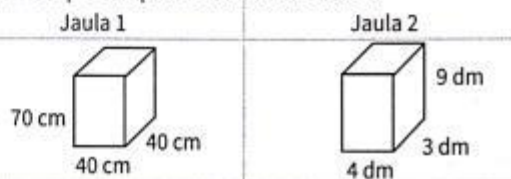
Distribución del refugio



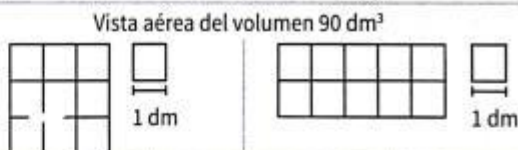
Jaulas para transportar a los animales

Escoge tres animales e identifica las jaulas para transportarlos que cumplan con las restricciones:

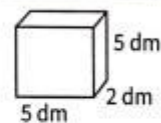
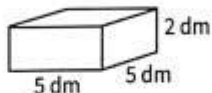
Cacatúas: jaula con un volumen de 112 dm³.



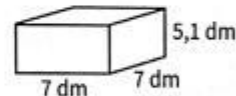
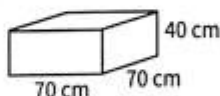
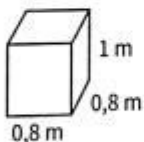
Guacamaya: jaula cuya área total superficial sea inferior a 140 dm².



Tortuga carbonera:



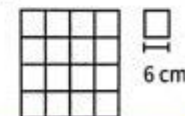
Anaconda amarilla: 2 jaulas que deben entrar en la siguiente caja.



Salamandra: cubo en el que la longitud total de las aristas o lados es de 24 dm.



Vista aérea



Pedido de comida

Prepara el pedido de comida según las siguientes condiciones:

Las cacatúas en libertad se alimentan de frutas, de granos y de raíces. Las manzanas y las peras harán parte de la alimentación que se les dará en el refugio. Es necesario tener listos 9 kg de manzanas y 6 kg de peras.

La dieta de las guacamayas está compuesta en un 95% de almendras. Es necesario conseguir 4 bolsas para que haya suficiente comida para todas las que llegaron al refugio.

Para alimentar las tortugas será necesario entre 2 kg y 2,5 kg de lechuga.

En el refugio hay 2 anacondas amarillas. Cada anaconda recibe una rata cada dos semanas.

Hay 8 salamandras que en promedio comerán 6 grillos, 3 veces por semana. Los grillos se venden en bolsas de a 50.

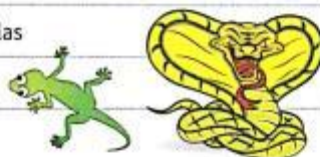


Ficha de resumen para completar

MAPA DEL REFUGIO	
SECCIÓN	ÁREA DE LA SUPERFICIE
Pajarera para las cacatúas	m ²
Pajarera para las guacamayas	m ²
Terrarios para las serpientes	m ²
Pabellón	m ²
Terrarios para las salamandras	m ²
Terrarios para las tortugas	m ²
Senderos y jardines	m ²
Sección para otros animales	m ²

JAULAS PARA TRANSPORTE		
NOMBRE DEL ANIMAL ELEGIDO	JAULA 1	JAULA 2

ANIMALES	CANTIDAD DE ALIMENTOS
Cacatúas	<input type="text"/> manzanas y <input type="text"/> peras.
Guacamayas	<input type="text"/> kg de almendras.
Tortugas	<input type="text"/> bolsas de lechuga.
Anacondas amarillas	<input type="text"/> ratas para dos semanas.
Salamandras	<input type="text"/> bolsas para un mes.



Anexo L. Situación Problema grado tercero

Situación problema: Se necesita un arquitecto para el zoológico

¡Felicidades! Eres el nuevo arquitecto del zoológico que abrirá sus puertas próximamente.

Tu tarea consiste en dibujar los albergues de los animales siguiendo las notas que ha dejado Camilo, el zoológico. Un zoológico es un especialista que tiene gran conocimiento del comportamiento de los animales y de sus modos de vida.

Por otra parte, debes situar cuatro kioscos en diferentes lugares del zoológico según las coordenadas que elijas. Finalmente, tienes que crear una tarjeta de privilegios para los clientes que deseen alimentar a los animales.

El plano del zoológico:

Las siguientes son las notas que Camilo te pide respetar para dibujar el plano del zoológico:

- El albergue de las jirafas ocupa un medio ($\frac{1}{2}$) del terreno.
- El albergue de los leones es un rectángulo cuyo perímetro es de 12 unidades.
- El espacio reservado para los monos es un cuadrado cuya área es de 16 unidades cuadradas.
- El albergue de los rinocerontes es un cuadrilátero cuya longitud es de 8 unidades y el ancho es de 2 unidades.
- Camilo te dejará dibujar un último albergue personalizado para que ubiques allí al animal que desees. Deberás precisar el perímetro y el área de este albergue.


Para dibujar los diferentes albergues, utiliza el plano rectangular del zoológico. Este plano mide 12 unidades de ancho por 20 unidades de largo. Cuando hayas dibujado los albergues, indica el nombre de los animales que se encuentran en ellos.



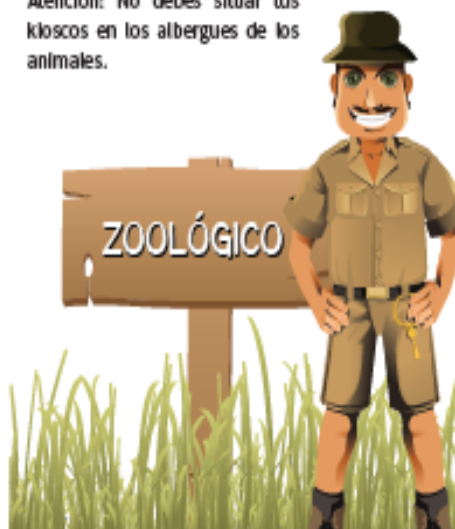
Los kioscos:

En los espacios que quedan, Camilo te pide situar cuatro kioscos para los visitantes: un kiosco de dulces, un baño público, un kiosco de algodón de azúcar y un kiosco de Información.

Para esto, debes situar cada kiosco en tu plano e identificarlo con un símbolo. Luego debes indicar las coordenadas de cada kiosco.

En cada zoológico hay un kiosco de Información. Su símbolo es  y, desde ya, debes situar este símbolo en la coordenada (18,8).

Atención: No debes situar tus kioscos en los albergues de los animales.



7

Se necesita arquitecto para el zoológico - Cuadernillo del estudiante

LA UBICACIÓN DE LOS KIOSCOS	
Kioscos	Coordenadas
Kiosco de información 	(18, 8)
Kiosco de dulces 	
Baños públicos 	
Algodón de azúcar 	

La tarjeta de acceso al zoológico:

Camilo te pide que cumplas una última tarea como arquitecto. A su llegada al zoológico, los visitantes que deseen alimentar a los animales en este lugar, deben comprar una tarjeta de privilegios. Tu tarea consiste en dibujar esta tarjeta respetando las instrucciones de Camilo.



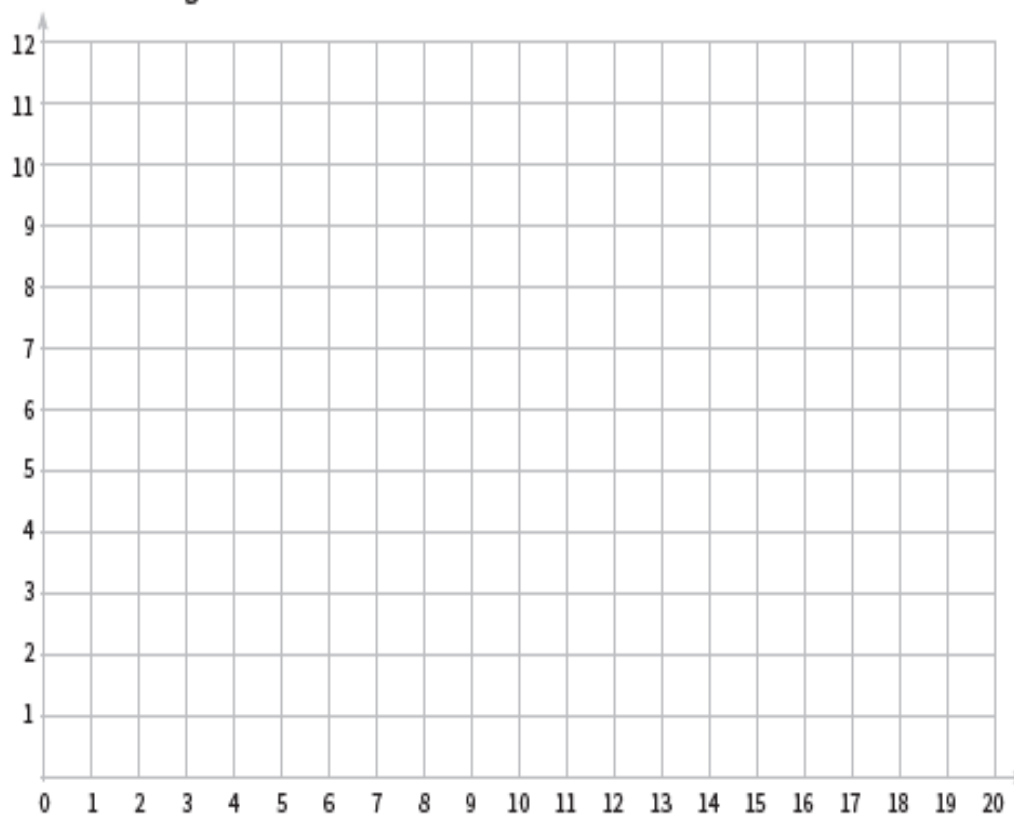
1. Tu tarjeta, de forma rectangular, debe medir 8 cm de largo y entre 3 y 7 cm de ancho. El perímetro de tu tarjeta no debe superar los 28 cm.

2. Debes colorear la mitad de tu tarjeta en verde.
En la parte que no está coloreada, debes escribir la palabra ZOOLOGICO en forma horizontal.

1 cm = 

Tarjeta de acceso

Plano del zoológico



EL ALBERGUE PERSONALIZADO

Nombre del animal escogido:	
Perímetro del albergue:	
Área del albergue:	



Anexo M. Uso de material concreto y real.



Anexo N. Solución de un estudiante de la situación problema

Plano del zoológico

EL ALBERGUE PERSONALIZADO

Nombre del animal escogido: **Delfin**

Perímetro del albergue: **10 unidades Monos**

Costo del albergue: **4 unidades Guadalupe**

LA UBICACIÓN DE LOS EDIFICIOS

Edificio	Coordenadas
Alberque de información	(1, 1)
Alberque de delfines	(1, 2)
Baños públicos	(1, 2)
Alberque de avestruces	(1, 10)

La tarjeta de acceso al zoológico:

Camilo te pide que cumplas una última tarea como arquitecto. A tu llegada al zoológico, los visitantes que desean alimentar a los animales en este lugar, deben comprar una tarjeta de privilegios. Tu tarea consiste en dibujar esta tarjeta respetando las instrucciones de Camilo.

- Tu tarjeta, de forma rectangular, debe medir 8 cm de largo y entre 3 y 7 cm de ancho. El perímetro de tu tarjeta no debe superar los 28 cm.
- Debes colorear la mitad de tu tarjeta en verde. En la parte que no está coloreada, debes escribir la palabra ZOOLOGICO en forma horizontal.

Tarjeta de acceso

Anexo O. Solución de otro estudiante sobre la situación problema

Plano del zoológico

EL ALBERGUE PERSONALIZADO

Nombre del animal escogido: *elefante*

Perímetro del albergue: *18 cm cuadrados*

Área del albergue: *6 cm²*

LA UBICACIÓN DE LOS KIOSCOS

Kioscos	Coordenadas
Kiosco de información <i>I</i>	(18, 8)
Kiosco de dulces <i>D</i>	(9, 8)
Baños públicos <i>B</i>	(3, 2)
Algodón de azúcar <i>A</i>	(13, 8)

La tarjeta de acceso al zoológico:

Camilo te pide que cumplas una última tarea como arquitecto. A su llegada al zoológico, los visitantes que deseen alimentar a los animales en este lugar, deben comprar una tarjeta de privilegios. Tu tarea consiste en dibujar esta tarjeta respetando las instrucciones de Camilo.

1. Tu tarjeta, de forma rectangular, debe medir 8 cm de largo y entre 3 y 7 cm de ancho. El perímetro de tu tarjeta no debe superar los 28 cm.
2. Debes colorear la mitad de tu tarjeta en verde.

En la parte que no está coloreada, debes escribir la palabra ZOOLOGICO en forma horizontal.

1 cm =

Tarjeta de acceso

VIP

Anexo P. Plan de Aula/Clase situación problema “Un refugio para animales”



Docente: _____
Periodo: tercero

Asignatura: matemáticas

Grado: Quinto

Aprendizaje por mejorar Matriz de referencia

Nº	Competencia	Componente	Aprendizaje	Evidencia
1	Comunicación	Numérico – Variacional	Reconocer e interpretar números naturales y fracciones en diferentes contextos.	Reconocer la fracción como parte de un todo, como cociente y como razón.
2	Resolución de problemas	Numérico – variacional	Resolver y formular problemas que requieren el uso de la fracción como parte de un todo, como cociente y como razón.	Dar significado y utilizar la fracción como parte de un todo, razón o cociente en contextos continuos y discretos para resolver problemas.
3	Resolución de problemas	Espacial – métrico	Resolver problemas utilizando diferentes procedimientos de cálculo para hallar medidas de superficies y volúmenes.	Resolver problemas que requieran determinar área, perímetro o volumen conociendo las dimensiones de la figura y/o sólido y viceversa.
4	Comunicación	Aleatorio	Representar gráficamente un conjunto de datos e interpretar representaciones gráficas.	Leer e interpretar información presentada en diagramas de barras o pictogramas.

Fecha	Tema	DBA	Exploración	Estructuración y práctica	Transferencia y valoración	Recursos
	Fraccionarios Etapa de comprensión de la situación problema: “Un refugio de animales”.	DBA 1. Versión 2 (Grado 5º) Interpreta y utiliza los números naturales y racionales en su representación fraccionaria para formular y resolver problemas aditivos,	Tiempo: 30 min Se observan las ilustraciones que acompañan a la situación problema y se pide a los estudiantes que las describan y relacionen con objetos o experiencias cotidianas, luego se muestran imágenes de otros animales amenazados por la deforestación y se enriquece el tema con aportes del docente y de algunos compañeros.	Tiempo: 60 min Cada estudiante hace lectura silenciosa de la situación problema, y participa contando a todo el grupo, que aspectos le llaman más la atención y por qué, y qué es lo más relevante para tener en cuenta a la hora de solucionar el problema. Con los estudiantes en el tablero se toma nota de aquellas estrategias de comprensión para facilitar el entendimiento de la situación problema, como analizar el título, las imágenes, las ideas de los demás, los objetivos, visualizar lo que tienen que hacer, hacer dibujos, esquemas...	Tiempo: 30 min Identificar los conceptos claves: los estudiantes a partir de la comprensión del problema, se reunirán en equipos de trabajo y en el cuaderno establecerán los conceptos y procedimientos que necesitarán para solucionar la tarea y organizar el trabajo.	Guía de enseñanza para docentes de primaria.

		<p>Multiplicativos y que involucren operaciones de potenciación.</p>	<p>Luego el docente lee en voz alta la situación problema, y se asegura que todos los estudiantes escuchen atentamente. Se les pide a los estudiantes que intenten comprender cuál es la tarea que deben realizar por medio de preguntas como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Cuál es el problema? - ¿Qué nos piden resolver? - ¿Cómo lo vamos a lograr? <p>Luego de leer la situación problema es necesario que los estudiantes mencionen lo que saben o lo que necesitan saber para resolver el problema. Se pueden formular las siguientes preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Hay palabras difíciles de entender? ¿Qué debemos hacer? ¿Alguno de ustedes entendió algo más? ¿Alguno de ustedes está en desacuerdo? ¿Por qué? 	<p>Construcción del esquema de la situación problema: Por medio de la participación de los estudiantes se identifica la meta principal, la cual se anotará en el centro de una cartelera que recibirá el nombre: Esquema de la Situación Problema. A continuación, con los estudiantes, se reconocen los elementos fundamentales para realizar la tarea (las condiciones del problema y los pasos a seguir), y se agregan en la cartelera, relacionándolas con la meta ya identificada.</p> <p>Para la construcción del esquema se conforman 8 grupos, y se entrega a cada uno, un octavo de cartulina de color y unas palabras recortadas, de manera que los estudiantes las organicen para construir las oraciones que expresen las tareas que se deben realizar.</p> <p>Finalmente se pegan los esquemas en un lugar visible del salón y el docente expone el esquema para consolidar la comprensión del mismo.</p>	<p>El docente escribe las siguientes preguntas para orientarlos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Qué conocimientos matemáticos y que operaciones se necesitan? - ¿Se necesita algún material que facilite el desarrollo de las tareas? - ¿Cómo nos vamos a organizar para encontrar una solución? - ¿Por dónde empezamos? <p>Un representante de cada grupo leerá las respuestas de su grupo, y el docente dará una apreciación verbal sobre el trabajo realizado.</p>	<p>Módulo C, matemáticas – grado 5°. Un refugio de Animales. Cuadernillo del estudiante, Módulo C, matemáticas – grado 5°. Un refugio de Animales. 32 octavos de cartulina de colores. 32 oraciones impresas y recortadas por palabras. Pegante, cinta, marcadores.</p>
	<p>Fraccionarios. Centro 1 – La Guacamaya.</p>	<p>DBA 1. Versión 2 (Grado 5°)</p>	<p>Tiempo: 20 min Activación de conocimientos previos:</p>	<p>Tiempo: 70 min Enseñanza Explícita: Se explica a los estudiantes que un porcentaje es una forma práctica de representar una fracción cuyo denominador es 100.</p>	<p>Tiempo: 30 min Con ayuda del material manipulativo los estudiantes responderán en su cuaderno las siguientes preguntas:</p>	<p>Guía de enseñanza para docentes de primaria.</p>

	<p>Leer y escribir un fraccionario. Asociar un número decimal a un porcentaje o una fracción. Diferenciar la función del numerador y del denominador en una fracción.</p>	<p>Interpreta y utiliza los números naturales y racionales en su representación fraccionaria para formular y resolver problemas aditivos, multiplicativos y que involucren operaciones de potenciación.</p>	<p>Cada estudiante debe tener recortado con anterioridad 36 plumas falsas del material manipulativo. Se pide a los estudiantes que tomen 20 plumas y que dejen las otras a un lado. Luego se les pide que representen $\frac{2}{5}$ de la colección y se les pregunta acerca del papel del denominador y el numerador. El docente retoma el ejercicio y pide que tomen 20 plumas y las separe en cinco montones iguales porque el denominador indica en cuántas partes se divide la colección, se pide a los que tomen dos de esos montones porque el numerador indica cuántas partes de la colección se toman. Luego se les pide que calculen el número total de plumas que quedaron en las dos partes (8). Se indica que $\frac{2}{5}$ de 20 plumas es 8 plumas. Se realizan más ejercicios similares con $\frac{5}{6}$ de 12, $\frac{3}{8}$ de 24, $\frac{4}{7}$ de 21 plumas.</p> <p>Ahora se les pide a los estudiantes que tomen una colección de 15 plumas y que representen con ellas la fracción $\frac{4}{3}$, se recuerda la función del denominador y del numerador, y se observa que hacen para obtener la fracción solicitada, luego se hace la realimentación sobre las fracciones impropias, se dan ejemplos de la vida cotidiana.</p>	<p>Por ejemplo, la fracción $\frac{75}{100}$ se puede representar como 75% y, a su vez, 20% equivale a $\frac{20}{100}$, así pues, el porcentaje también nos dice qué parte del todo (colección o unidad) es representada por una cantidad. Se explica también que 75% se lee setenta y cinco por ciento y se puede escribir también como 0,75 (esto quiere decir que 75% es equivalente a 75 centésimas), de la misma manera se dan otros ejemplos con 65%, 30%, 43%.</p> <p>Luego se les pide a los estudiantes que tomen 20 plumas y se les pregunta cómo podrían representar 75% del total de 20 plumas, se les permite que mencionen sus hipótesis y las discutan. Se solicita que expresen el porcentaje 75% por medio de una fracción ($\frac{75}{100}$) y que la simplifiquen hasta su forma más simple $\frac{3}{4}$, ahora que la representen con las plumas y calculen la equivalencia con el número total de plumas. Se les indica que 75% de las plumas es equivalente a tomar $\frac{3}{4}$ de la colección, es decir, 15 plumas. Se realizan más ejemplos con el 60% de 40 plumas.</p> <p>Se realiza realimentación del proceso, explicando a los estudiantes que para encontrar el número de plumas indicado por la fracción se puede dividir el total de plumas entre el denominador y multiplicar el resultado de esa división por el numerador, por lo cual es más fácil trabajar la fracción en su forma más simple, se recuerda que un porcentaje es forma práctica de representar una fracción cuyo denominador es 100 y que puede escribirse también como un decimal.</p>	<p>¿Cómo entienden la expresión: la fracción como parte de un todo? ¿Cuál es el papel del denominador? ¿Cuál es el papel del numerador? ¿Qué se debe hacer para expresar una fracción en porcentaje?</p>	<p>Módulo C, matemáticas – grado 5°. Un refugio de Animales. Cuadernillo del estudiante, Módulo C, matemáticas – grado 5°. Un refugio de Animales. Material manipulativo “plumas”. Material manipulativo “orientaciones”.</p>
--	--	---	--	---	--	---

				<p>Desarrollo del centro de aprendizaje: se organizan los estudiantes por parejas, cada uno debe tener 72 plumas falsas recortadas, las tarjetas de instrucciones se barajan y se ponen boca abajo sobre la mesa. El docente toma una tarjeta y resuelve el ejercicio con todos los estudiantes, registrando el procedimiento desarrollado en el tablero, luego pide que un estudiante tome una tarjeta y entre todos se desarrolla el ejercicio, después desarrollan el ejercicio como están organizados en parejas, el docente pasa por los grupos verificando que realicen el ejercicio adecuadamente.</p> <p>Al finalizar se reúne los estudiantes en un solo grupo y se hace preguntas para que los estudiantes reconozcan lo aprendido y que se debe recordar.</p>		
	<p>Centro 1 – La guacamaya – Hojas “Lo que estoy aprendiendo”</p>	<p>DBA 1. Versión 2 (Grado 5º)</p> <p>Interpreta y utiliza los números naturales y racionales en su representación fraccionaria para formular y resolver problemas aditivos, multiplicativos y que involucren operaciones de potenciación.</p>	<p>Tiempo: 10 min</p> <p>Se les pregunta a los estudiantes sobre las actividades desarrolladas en la sesión anterior.</p> <p>¿Qué actividad se desarrolló?</p> <p>¿Qué aprendimos?</p> <p>¿Qué relación tiene con la situación problema?</p> <p>¿Cuál es el papel del denominador?</p> <p>¿Cuál es el papel del numerador?</p> <p>¿Qué se debe hacer para expresar una fracción en porcentaje?</p>	<p>Tiempo: 110 min</p> <p>Se les pide a los estudiantes que abran sus cuadernillos en las páginas 43 y 44, y desarrollen los ejercicios correspondientes.</p> <p>Este trabajo lo desarrollarán de manera individual, y el docente pasará por los puestos para realimentar el proceso. Si es necesario el docente realizará explicaciones generales a los estudiantes para orientarlos cuando tengan dificultades.</p> <p>Los estudiantes harán ejercicios sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Representación de fracciones. • Escritura de fraccionarios. • Comparación de fraccionarios. 	<p>Tiempo: 60 min</p> <p>En equipos de tres a cinco integrantes, los estudiantes desarrollarán la situación de aplicación: la guacamaya, donde darán respuesta a un problema. Pág 48.</p>	<p>Guía de enseñanza para docentes de primaria. Módulo C, matemáticas – grado 5º. Un refugio de Animales. Cuadernillo del estudiante,</p>

				<ul style="list-style-type: none"> • Expresión de fracción como porcentaje. <p>En esta fase también se les presentan a los estudiantes una serie de ejercicios para desarrollar en parejas ejercicios contextualizados, ejercicios abiertos, y ejercicios numéricos.</p>		Módulo C, matemáticas – grado 5°. Un refugio de Animales. Páginas 43 – 48.
	Centro 2 – La tortuga carbonera. Potenciación Radicación Volumen Área	DBA N° 4. Versión 2. Justifica relaciones entre superficie y volumen, respecto a dimensiones de figuras y sólidos, y elige las unidades apropiadas según el tipo de medición (directa e indirecta), los instrumentos y los procedimientos	<p>Tiempo: 30 min</p> <p>Para activar los conocimientos previos de los estudiantes, se les pide a los estudiantes que recuerden lo que se ha trabajado sobre volumen, ¿Qué entienden por volumen? ¿Cómo se puede hallar?, se les recuerda que el volumen de un objeto es la medida del espacio ocupado por éste y que el procedimiento para encontrarlo es multiplicar el área de la base por la altura. Se les pide a los estudiantes que construyan un cubo de 1 cm^3 y uno de un 1 dm^3, se distribuyen unas cajas entre los estudiantes y se les solicita que hagan una aproximación del volumen de cada caja y de diferentes objetos con los cubos construidos. Se les pregunta acerca de la cantidad de cm^3 que caben en un dm^3 y cuantos dm^3 caben en un m^3.</p>	<p>Tiempo: 60 min</p> <p>Luego se solicita a los estudiantes que asocien cada situación con la medida correcta y que justifique sus respuestas. (Área, perímetro, volumen). Enseñanza explícita: se orienta a los estudiantes a través de preguntas, sobre la relación que hay entre número cuadrado y raíz cuadrada, se hacen algunos ejercicios de comparación en el tablero para que los estudiantes la reconozcan, se solicita a los estudiantes que den algunos ejemplos.</p> <p>De la misma manera se explica la relación entre raíz cúbica y número cúbico, primero que vinculen el cubo y la expresión número cúbico usando el número 8, se sigue las orientaciones buscando que los estudiantes reconozcan otros números cúbicos. Desarrollo del centro de aprendizaje: se realiza con los estudiantes el juego: la tortuga carbonera, donde harán uso de las operaciones para hallar el volumen.</p>	<p>Tiempo: 30 min</p> <p>Desarrollo de las hojas “Lo que estoy aprendiendo”. Aquí se les presenta tres sólidos. A, B, C, y se les pide que calculen el volumen. Y demuestren como llegaron a la respuesta. (Página 59).</p>	<p>Guía de enseñanza para docentes de primaria. Módulo C, matemáticas – grado 5°. Un refugio de Animales. Páginas 49 – 59 Cuadernillo del estudiante, Módulo C, matemáticas – grado 5°. Un refugio de Animales. Diferentes cajas de cartón • Cubos pequeños de 1 cm^3</p>

				<p>A través del juego, se aproxima con los estudiantes al concepto de volumen, se espera que logren contestar las siguientes preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Qué es el volumen? • ¿Cuántos cubos de 4 cm^3 puedes meter en una caja de 9 cm de largo, 5 cm de ancho y 7 cm de alto? • Con 36 cubos de 1 cm^3, ¿cuántas cajas diferentes puedes hacer? <p>Se realiza realimentación durante todo el proceso y se repite el centro de aprendizaje, para verificar los aprendizajes de los estudiantes.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Papeles o juego de pitillos encajables • Tarjetas • 1 metro de madera o una cuerda que mida 1 metro • Un dado • Juego “Carrera al mar” • 2 fichas de juego • “Tortugas bebés”
	<p>Centro 2 – La tortuga carbonera. Hojas “Lo que estoy aprendiendo” Potenciación Radicación Volumen Área</p>	<p>DBA N° 4. Versión 2. Justifica relaciones entre superficie y volumen, respecto a dimensiones de figuras y sólidos, y elige las unidades apropiadas según el tipo de medición (directa e indirecta), los instrumentos y los procedimientos</p>	<p>Tiempo: 15 min Se les pide con anterioridad a los estudiantes que lleven un cubo a la clase, se les pide que le tomen las medidas y hallen el volumen. Se les solicita que lean de manera individual la página 60 y con sus palabras digan lo que entendieron.</p>	<p>Tiempo: 105 min</p> <p>Se dan las orientaciones a los estudiantes sobre la potenciación, a través de un ejercicio en el tablero, luego se les pide que abran sus cuadernillos del estudiante y resuelvan los ejercicios de las páginas 61 – 64.</p> <p>Los ejercicios que los estudiantes desarrollarán son de: potenciación, raíz cuadrada, y raíz cúbica. Durante el proceso el docente pasa verificando que los estudiantes realicen los ejercicios.</p> <p>En esta fase también se les presentan a los estudiantes una serie de ejercicios para desarrollar en parejas ejercicios contextualizados, ejercicios abiertos, y ejercicios numéricos, ejercitación – extensión.</p>	<p>Tiempo: 60 min En equipos de tres a cinco integrantes, los estudiantes desarrollarán la situación de aplicación: la tortuga carbonera, donde darán respuesta a un problema. Pág 71</p>	<p>Guía de enseñanza para docentes de primaria. Módulo C, matemáticas – grado 5°. Un refugio de Animales. Páginas 61 – 71 Cuadernillo del estudiante, Módulo C, matemáticas – grado 5°.</p>

						Un refugio de Animales.
	Centro 3 – La Salamandra. Interpretación de datos presentados en un diagrama circular.	DBA N° 10. Versión 2. Formula preguntas que requieren comparar dos grupos de datos, para lo cual recolecta, organiza y usa tablas de frecuencia, gráficos de barras, circulares, de línea, entre otros. Analiza la información presentada y comunica los resultados	Tiempo: 30 min Se organizan a los estudiantes en parejas y deben recortar las 5 piezas de la salamandra, el primer estudiante revuelve las piezas. El segundo estudiante debe tomar una pieza del rompecabezas y leer en voz alta la pregunta. La idea del ejercicio es que los estudiantes cooperen para interpretar el diagrama circular y para responder a la pregunta. Cuando logren responder a la pregunta, se pide a los estudiantes que tomen la segunda pieza del rompecabezas y que repitan el proceso. El objetivo es juntar todas las piezas para reconstruir la salamandra. El docente circula por los grupos asegurándose de que los estudiantes hayan entendido la tarea correctamente.	Tiempo: 60 min Se proyecta un diagrama circular a los estudiantes, para que observen los datos que están allí representados y que le den un título, se realizan algunas preguntas para orientar para guiar a los estudiantes. Se presentan otros diagramas como ejemplo. Teniendo en cuenta el último diagrama, se les solicita que determinen la cantidad de estudiantes que prefieren cada categoría, se espera que los estudiantes determinen que faltan datos. Ahora se les dice que se va a suponer que hay 30 objetos por cada cuarto del diagrama, se les solicita que obtengan el total de objetos, y que determinen el número de estudiantes que prefiere cada uno de los géneros literarios. Se les pide que diligencien una tabla para organizar la información.	Tiempo: 30 min Se les solicita a los estudiantes que hagan una encuesta simple y que representen sus resultados en un diagrama circular usando porcentajes.	Guía de enseñanza para docentes de primaria. Módulo C, matemáticas – grado 5°. Un refugio de Animales. Páginas 72 – 78 Cuadernillo del estudiante, Módulo C, matemáticas – grado 5°. Un refugio de Animales. Material manipulativo “La salamandra”

	<p>Centro 3 – La Salamandra. Hojas “ Lo que estoy aprendiendo”</p>	<p>DBA N° 10. Versión 2. Formula preguntas que requieren comparar dos grupos de datos, para lo cual recolecta, organiza y usa tablas de frecuencia, gráficos de barras, circulares, de línea, entre otros. Analiza la información presentada y comunica los resultados</p>	<p>Tiempo: 30 min Por medio del video beam, se presenta una tabla de datos a los estudiantes, y diferentes representaciones de esta información en gráficas, se les pregunta sobre que cambia y que no cambia en los gráficos. Luego se les muestra un diagrama circular, y se les hace preguntas relacionadas con la gráfica. Los estudiantes organizan una encuesta por grupos para saber el color de los ojos de los niños y las niñas, lo registran en una tabla y los representan en un diagrama circular y un gráfico de barras.</p>	<p>Tiempo: 60 min Se les pide a los estudiantes que abran sus cuadernillos en las páginas 79 y 84, y desarrollen los ejercicios correspondientes. Este trabajo lo desarrollarán de manera individual, y el docente pasará por los puestos para realimentar el proceso. Si es necesario el docente realizará explicaciones generales a los estudiantes para orientarlos cuando tengan dificultades. Los estudiantes harán ejercicios contextualizados, ejercicios abiertos, y ejercicios numéricos.</p>	<p>Tiempo: 30 min En equipos de tres a cinco integrantes, los estudiantes desarrollarán la situación de aplicación: la salamandra, donde darán respuesta a un problema. Pág 85.</p>	<p>Guía de enseñanza para docentes de primaria. Módulo C, matemáticas – grado 5°. Un refugio de Animales. Páginas 72 – 78 Cuadernillo del estudiante, Módulo C, matemáticas – grado 5°. Un refugio de Animales. Material manipulativo “La salamandra”</p>
--	--	--	--	---	---	---

	<p>Resolución de la situación problema: Un refugio de animales.</p>	<p>DBA 1. Versión 2 (Grado 5º) .DBA Nº 4. Versión 2. DBA Nº 10. Versión 2</p>	<p>Tiempo: 10 min Se retoma los conocimientos obtenidos previamente por los estudiantes, con la ayuda del esquema de la situación problema, se permite que los estudiantes expliquen con sus palabras la tarea que deben llevar a cabo. Se les pregunta a los estudiantes: ¿Qué han aprendido en los centros de aprendizaje que podría ayudarles a resolver la situación problema? Cada estudiante propone los procedimientos que ellos creen se deben realizar para resolver el problema. Se comparten las opiniones y se encuentran puntos en común.</p>	<p>Tiempo: 80 min Cada estudiante empezará a solucionar la situación problema, ya sea por identificar las secciones del sitio, sea por escoger las jaulas para el transporte, sea por preparar el pedido de comida. Los estudiantes harán uso del material manipulativo y las hojas de apoyo usadas en los centros de aprendizaje. Durante este proceso el docente estará muy cercano a los procesos que desarrollen los estudiantes y hará realimentación cuando sea necesario.</p>	<p>Tiempo: 30 min Se realiza una reflexión con todos los estudiantes sobre el proceso llevado a cabo en las diferentes etapas de la situación problema. Se verifica los aprendizajes tanto a nivel de conceptos y procesos. Algunos preguntas que se le pueden hacer a los estudiantes son: • ¿Cuál era el problema que debíamos solucionar? • ¿Piensas que el proceso que utilizaste fue el adecuado? • ¿Puedes explicar el razonamiento que utilizaste? • ¿Qué aprendiste? ¿Cómo lo aprendiste?</p>	<p>Guía de enseñanza para docentes de primaria. Módulo C, matemáticas – grado 5º. Un refugio de Animales. Páginas 72 – 78 Cuadernillo del estudiante, Módulo C, matemáticas – grado 5º. Un refugio de Animales. Material manipulativo “La salamandra”</p>
--	--	---	--	---	---	---

Anexo Q. Plan de Aula/clase situación problema “Se necesita un arquitecto para el zoológico”

Docente: _____
Período: tercero

Asignatura: matemáticas **Grado:** tercero



Aprendizaje por mejorar Matriz de referencia

Nº	Competencia	Componente	Aprendizaje	Evidencia
1	Comunicación	Númérico – Variacional	Usar fracciones comunes para describir situaciones continuas y discretas.	Representar gráfica y simbólicamente fracciones comunes en contextos continuos, y discretos.
2	Comunicación	Espacial – Métrico.	Identificar atributos de objetos y eventos que son susceptibles de ser medidos.	Reconocer que en una figura plana se puede medir la longitud y la superficie.
3	Razonamiento	Espacial – Métrico.	Establecer diferencias y similitudes entre objetos bidimensionales y tridimensionales de acuerdo con sus propiedades.	Comparar figuras planas y mencionar diferencias y similitudes entre ellas.
4	Resolución de problemas	Espacial – Métrico.	Estimar medidas con patrones arbitrarios.	Hallar con una unidad no convencional, una medida de superficie.
5	Resolución de problemas	Espacial – Métrico.	Desarrollar procesos de medición usando patrones e instrumentos estandarizados.	Hallar con un patrón estandarizado una medida de longitud y superficie.

Fec ha	Tema	DBA	Exploración	Estructuración y practica	Transferencia y valoración	Recursos
	1. FRACC IONA RIOS	DBA 3. Versión 2 (Grado 4º)	Tiempo: 30 min Se observan las ilustraciones que acompañan a la situación problema y se pide a los estudiantes que las describan y relacionen con objetos o experiencias cotidianas, luego se muestran un video o imágenes de zoológicos y se enriquece el tema con aportes del docente y de algunos compañeros. Hable de los	Tiempo: 60 min Cada estudiante hace lectura silenciosa de la situación problema, y participa contando a todo el grupo, que aspectos le llaman más la atención y por qué, y qué es lo más relevante para tener en cuenta a la hora de solucionar el problema.	Tiempo: 30 min Identificar los conceptos claves: los estudiantes a partir de la comprensión del problema, se reunirán en equipos de trabajo y en el cuaderno	Cuadernillo del estudiante, Módulo matemáticas grado 3°. Se necesita arquitecto para el

	<p>Etapas de comprensión de la situación problema: “Se necesita un arquitecto para el zoológico”.</p>	<p>Describe y justifica diferentes estrategias para representar, operar y hacer estimaciones con números naturales y números racionales (fraccionarios)¹, expresados como fracción o como decimal.</p>	<p>diferentes animales que hay en un zoológico y la manera como sus albergues están delimitados (cerca, reja, jaula, etc.).</p> <p>Luego el docente lee en voz alta la situación problema, y se asegura que todos los estudiantes escuchen atentamente. Se les pide a los estudiantes que intenten comprender cuál es la tarea que deben realizar por medio de preguntas como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Cuál es el problema? ¿Qué nos piden resolver? ¿Cómo lo vamos a lograr? <p>Luego de leer la situación problema es necesario que los estudiantes mencionen lo que saben o lo que necesitan saber para resolver el problema. Se pueden formular las siguientes preguntas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Hay palabras difíciles de entender? ¿Qué debemos hacer? ¿Alguno de ustedes entendió algo más? ¿Alguno de ustedes está en desacuerdo? ¿Por qué? 	<p>Con los estudiantes en el tablero se toma nota de aquellas estrategias de comprensión para facilitar el entendimiento de la situación problema, como analizar el título, las imágenes, las ideas de los demás, los objetivos, visualizar lo que tienen que hacer, hacer dibujos, esquemas...</p> <p>Construcción del esquema de la situación problema: Por medio de la participación de los estudiantes se identifica la meta principal, la cual se anotará en el centro de una cartelera que recibirá el nombre: Esquema de la Situación Problema. A continuación, con los estudiantes, se reconocen los elementos fundamentales para realizar la tarea (las condiciones del problema y los pasos a seguir), y se agregan en la cartelera, relacionándolas con la meta ya identificada.</p> <p>Para la construcción del esquema se conforman 7 grupos, y se entrega a cada uno, un octavo de cartulina de color y unas palabras recortadas, de manera que los estudiantes las organicen para construir las oraciones que expresen las tareas que se deben realizar.</p> <p>Finalmente se pegan los esquemas en un lugar visible del salón y el docente expone el esquema para consolidar la comprensión del mismo.</p>	<p>establecerán los conceptos y procedimientos que necesitarán para solucionar la tarea y organizar el trabajo. El docente escribe las siguientes preguntas para orientarlos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ¿Qué conocimientos matemáticos y que operaciones se necesitan? - ¿Se necesita algún material que facilite el desarrollo de las tareas? - ¿Cómo nos vamos a organizar para encontrar una solución? - ¿Por dónde empezamos? <p>Un representante de cada grupo leerá las respuestas de su grupo, y el docente dará una apreciación verbal sobre el trabajo realizado.</p>	<p>zoológico.</p> <p>28 octavos de cartulina de colores.</p> <p>28 oraciones impresas y recortadas por palabras. Pegante, cinta y marcadores.</p>
--	---	---	--	--	---	---

<p>FRACCIONARIOS. Centro 1 – Las Cartas</p>	<p>DBA 4. Versión 2 (Grado 3º) Describe y argumenta posibles relaciones entre los valores del área y el perímetro de figuras planas (especialmente cuadriláteros).</p> <p>Versión 1. Mide y estima longitud, distancia, área, capacidad, peso, duración, etc., en objetos o eventos. (Grado 3º)</p>	<p>Tiempo: 20 min</p> <p>Activación de conocimientos previos:</p> <p>Antes de que lleguen los estudiantes, disponga sobre una hoja las cartas, formando una figura con un área de 8 cartas. Trace el contorno de esta figura.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cuando los estudiantes estén presentes, comience la actividad presentándoles la figura sobre la hoja. • Explique a los estudiantes que deben calcular el área de esta figura utilizando las cartas de juego. Recuerde que el área es la medida de la superficie (el tamaño) de una figura. Mencione a los estudiantes que es importante pegar bien las cartas para que no haya espacio entre ellas. Además, ninguna carta puede superponerse con otra. • Para encontrar el área de una figura, primero hay que escoger una unidad de medida (aquí, la unidad de medida es una carta de juego, y es una unidad de medida no convencional). A continuación, se debe contar el número de veces que hay que repetir esta unidad de medida para cubrir toda la superficie de la figura. • Pida a un estudiante que coloque las cartas y las cuente. <p>Precise a los estudiantes que la unidad de medida no convencional utilizada en este ejemplo es una carta. El área de esta figura es, pues, 8 cartas.</p> <p>Dé otro ejemplo disponiendo 20 cartas de manera rectangular (no cuente las cartas delante de los estudiantes). Mostrar a los estudiantes que en la primera línea hay 5 cartas, en la segunda también y así sucesivamente. Por ende, para calcular el área, podemos hacer una suma repetida: 4 líneas de 5 cartas:</p>	<p>Tiempo: 90 min</p> <p>Enseñanza Explícita:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Para encontrar el área de una figura, primero hay que escoger una unidad de medida (aquí, la unidad de medida es una carta de juego, y es una unidad de medida no convencional). A continuación, se debe contar el número de veces que hay que repetir esta unidad de medida para cubrir toda la superficie de la figura. • Pida a un estudiante que coloque las cartas y las cuente. <p>Precise a los estudiantes que la unidad de medida no convencional utilizada en este ejemplo es una carta. El área de esta figura es, pues, 8 cartas.</p> <p>Dé otro ejemplo disponiendo 20 cartas de manera rectangular (no cuente las cartas delante de los estudiantes). Mostrar a los estudiantes que en la primera línea hay 5 cartas, en la segunda también y así sucesivamente. Por ende, para calcular el área, podemos hacer una suma repetida: 4 líneas de 5 cartas: $5 + 5 + 5 + 5 = 20$ cartas.</p> <p>Para calcular el área, podemos contar las cartas o utilizar la suma repetida.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dé otro ejemplo disponiendo 20 cartas con el fin de formar un polígono irregular. Diga a los estudiantes que la suma repetida no puede utilizarse en este caso. Muestre que existen otras estrategias, como por ejemplo, contar las cartas, contar por secciones, etc. <p>Pida a los estudiantes que se organicen en grupos de 4. Cada grupo se divide en dos equipos, cada uno de 2 estudiantes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cada uno de los dos equipos coloca las cartas formando una figura cualquiera, para luego trazar el contorno de esta figura sobre una hoja. 	<p>Tiempo: 30 min</p> <p>Con ayuda del material manipulativo los estudiantes responderán en su cuaderno las siguientes preguntas:</p> <p>¿Qué es el área de una figura?</p> <p>¿Cuáles son las estrategias que utilizas para calcular bien el área?</p> <p>Explique a los estudiantes que se va a repetir la actividad realizada en la sesión anterior y que, con ayuda del material manipulativo, deben intentar responder a las preguntas anteriores. A los estudiantes o grupos que completen la actividad antes del tiempo estimado, se les puede proponer que elijan una o varias de las tareas incluidas en la sección “Puedo ir más lejos” (ver abajo). En ella se sugieren variaciones de la actividad que tienen una mayor complejidad.</p>	<p>Guía de enseñanza para docentes de primaria. Módulo matemáticas – grado 3º. Se necesita arquitecto para el zoológico. Cuadernillo del estudiante, Módulo, matemáticas – grado 3º. Se necesita arquitecto para el zoológico.</p> <p>Material manipulativo “cartas” y una hoja.</p>
--	---	--	--	--	--

			<p>5 + 5 + 5 + 5 = 20 cartas. Para calcular el área, podemos contar las cartas o utilizar la suma repetida.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dé otro ejemplo disponiendo 20 cartas con el fin de formar un polígono irregular. Diga a los estudiantes que la suma repetida no puede utilizarse en este caso. Muestre que existen otras estrategias, como por ejemplo, contar las cartas, contar por secciones, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Pida a los equipos que intercambien sus hojas para que cada equipo calcule el área de la figura del otro equipo. • Sugiera repetir la actividad con nuevas figuras creadas por los equipos. • Al final del centro, pregunte a los estudiantes las estrategias utilizadas con el fin de compartirlas y enriquecer los aprendizajes. <p>Circule por todos los equipos, asegurándose que los estudiantes hayan entendido bien la tarea. Pida a los estudiantes que organicen y devuelvan el material.</p> <p>Retome la discusión con toda la clase para facilitar la transferencia de conocimientos. Los estudiantes deben desarrollar (en su cuadernillo de trabajo actividades de las siguientes páginas (35, 36 y 37).</p>	<p>Pida a los estudiantes que calculen el área de las figuras trazadas en el centro utilizando una unidad de medida diferente (por ejemplo, un cuadrado de 5 cm x 5 cm).</p> <p>Los estudiantes deben desarrollar (en su cuadernillo de trabajo actividades de las siguientes páginas (38 y 39).</p>	
	<p>Centro 2– La búsqueda de las palabras misteriosas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • PERÍMETRO 	<p>DBA 4. Versión 2 (Grado 3º) Describe y argumenta posibles relaciones entre los valores del área y el perímetro de figuras planas (especialmente cuadriláteros).</p>	<p>Tiempo: 30 min</p> <p>Se les pregunta a los estudiantes sobre las actividades desarrolladas en la sesión anterior.</p> <p>¿Qué actividad se desarrolló? ¿Qué aprendimos? ¿Qué relación tiene con la situación problema? ¿Qué es el área de una figura? ¿Cuáles son las estrategias que utilizas para calcular bien el área? ¿Qué entiende por perímetro? ¿Para qué sirve el perímetro?</p> <p>Lado 1: 4 unidades. • Lado 2: 8 unidades. • Lado 3: 10 unidades. • Lado 4: 6 unidades.</p> <p>Sume todas las unidades. (4 unidades + 8 unidades + 10 unidades + 6 unidades = 28 unidades).</p>	<p>Tiempo: 50 min</p> <p>En este centro, se propone a los estudiantes circular por la clase con el fin de descubrir el perímetro de diferentes figuras. Cada medida descubierta está asociada a una letra del alfabeto. De esta manera, los estudiantes descubrirán una frase escondida.</p> <p>Antes de la llegada de los estudiantes, el docente debe preparar un pedazo de cartón, madera u otro material, que tenga la misma longitud del segmento derecho de la figura utilizada para la enseñanza explícita.</p> <p>Cuando los estudiantes lleguen a la clase, pregúnteles: “¿Han visto a constructores de obras delimitar una zona de construcción con una cinta?” A esta acción se le llama “delimitar un perímetro de seguridad”.</p>	<p>Tiempo: 20 min</p> <p>Nota al docente: Para mayor información sobre las situaciones de aplicación y las herramientas de evaluación, consulte el Anexo.</p> <p>Los estudiantes deben desarrollar (en su cuadernillo de trabajo actividades de las siguientes páginas (20 y 21).</p>	<p>-Figura plana A.</p> <p>-3 hojas cuadriculadas de figuras planas.</p> <p>-Hoja de respuestas del estudiante.</p> <p>Guía de enseñanza para docentes de primaria. Módulo matemáticas grado 3º.</p>

		<p>La conclusión es que esta figura plana tiene un perímetro de 28 unidades. En otras palabras, necesitamos 28 segmentos de recta de los utilizados para rodear la figura.</p> <p>Antes de la llegada de los estudiantes, el docente debe preparar un pedazo de cartón, madera u otro material, que tenga la misma longitud del segmento derecho de la figura utilizada para la enseñanza explícita.</p> <p>Cuando los estudiantes lleguen a la clase, pregúnteles: “¿Han visto a constructores de obras delimitar una zona de construcción con una cinta?” A esta acción se le llama “delimitar un perímetro de seguridad”.</p> <p>El perímetro es la longitud total del contorno de una figura plana. Para encontrar el perímetro de una figura, debemos sumar las longitudes de todos sus lados. En este momento muestre la figura A.</p> <p>A continuación, muestre a los estudiantes cómo medir el contorno de la figura:</p> <p>« Debo medir cada lado con la unidad de medida que escoja. En este caso, esta unidad de medida no es convencional y corresponde a la longitud de un segmento de recta».</p>	<p>El perímetro es la longitud total del contorno de una figura plana. Para encontrar el perímetro de una figura, debemos sumar las longitudes de todos sus lados. En este momento muestre la figura A.</p> <p>A continuación, muestre a los estudiantes cómo medir el contorno de la figura:</p> <p>« Debo medir cada lado con la unidad de medida que escoja. En este caso, esta unidad de medida no es convencional y corresponde a la longitud de un segmento de recta».</p> <p>Muestre diferentes estrategias de recuento. Por ejemplo, tache cada lado o marque un lado a la vez mientras cuenta en voz alta y enumera cada lado para que lo puedan comprender aquellos que tienen dificultades para contar mentalmente. Ahora proponga a los estudiantes hacer un cálculo del contorno de la superficie de una mesa, que tenga forma rectangular. Pídales que calculen su perímetro utilizando su lápiz como unidad de medida no convencional.</p> <p>Compare las respuestas obtenidas y llame la atención sobre las diferencias. Discuta con ellos el problema que se presentó cuando la longitud del contorno de la mesa no es un múltiplo de la longitud del lápiz.</p> <p>En este caso, ¿qué se puede hacer?</p> <p>Posible respuesta: Si utilizo la mitad de lápiz o más, entonces cuento el lápiz en su totalidad. Si utilizo menos de la mitad del lápiz, no lo cuento. Conceda especial atención a la longitud del cuaderno que fue utilizado como unidad de medida no convencional.</p> <p>Por ejemplo, si el lápiz es más largo, la medida del perímetro es más pequeña, contrariamente a los estudiantes que habrían medido el perímetro de su pupitre con un lápiz más corto.</p> <p>El ejercicio también puede realizarse con diferentes objetos y caras planas de los objetos que se encuentran en la clase.</p>	<p>Se necesita arquitecto para el zoológico. Cuadernillo del estudiante, Módulo matemáticas grado 3°. Se necesita arquitecto para el zoológico. Página</p> <p>• Figura plana A.</p>
--	--	---	---	---

<p>Centro 3 – La batalla de las coordenadas.</p> <ul style="list-style-type: none"> PLAN O CARTESIANO. 	<p>DBA 7. Versión 2 (Grado 3º) Formula y resuelve problemas que se relacionan con la posición, la dirección y el movimiento de objetos en el entorno.</p>	<p>Tiempo: 30 min</p> <p>Para activar los conocimientos previos de los estudiantes, se les pide a los estudiantes que recuerden lo que se ha trabajado sobre área y perímetro, ¿Qué entienden por área? ¿Cómo se puede hallar?, ¿Qué entienden por perímetro? ¿Cómo se puede hallar?, se les recuerda que Una superficie es una región encerrada por un borde o contorno. El área de una superficie es la medida de esta. El perímetro de una figura geométrica plana es la longitud de su contorno.</p> <ul style="list-style-type: none"> Distribuya la clase en grupos de 4 (2 contra 2) con el fin de formar en cada grupo un equipo A y un equipo B. Cada equipo debe tener en su poder un plano cartesiano en blanco. Los equipos deben colocarse frente a frente asegurándose de esconder su plano cartesiano. Antes de comenzar la batalla de las coordenadas, cada equipo debe escoger una palabra de 6 letras y no divulgarla al equipo contrario. A continuación, deben escribir las 6 letras de su palabra con diferentes coordenadas sobre el plano cartesiano en blanco. Deben utilizar un lápiz de color rojo para escribir sus letras. Una vez terminada esta etapa, el juego puede comenzar. El equipo A nombra una coordenada al equipo B, ejemplo: (4, 5). Si una letra está situada sobre la coordenada nombrada, el equipo B debe decir: ¡PUM!, y revelar la letra que fue nombrada. El equipo A debe escribir esta letra en su plano utilizando un lápiz de color azul. Si ninguna letra escrita en la coordenada es nombrada, el equipo B debe decir: ¡Plof! En ese momento, el equipo A puede trazar una pequeña x o asterisco sobre este punto para no repetir la coordenada en su próximo turno. 	<p>Tiempo: 90 min</p> <p>Luego se solicita a los estudiantes que asocien cada situación con la medida correcta y que justifique sus respuestas. (Área y perímetro). Con la ayuda de un plano cartesiano, se propone a los estudiantes encontrar diferentes puntos y nombrar sus coordenadas.</p> <p>Presente a los estudiantes un plano cartesiano trazado en una hoja grande o cartelera pegada a la pared o un tablero. Discuta con sus estudiantes acerca de las diferentes funciones del plano cartesiano, ej.: situar ciudades y objetos, entender planos de una ciudad, distinguir entre posición horizontal y vertical, etc.</p> <p>Explique a los estudiantes que para situar un punto de manera precisa, se utiliza el plano cartesiano. Este está formado por dos rectas perpendiculares, que llamamos ejes. Muestre el eje horizontal y el eje vertical.</p> <p>Mencione que cada punto está representado por una pareja ordenada de números que llamamos coordenadas.</p> <ul style="list-style-type: none"> Explique a los estudiantes que para encontrar una coordenada, siempre hay que partir del punto de origen, que es el punto (0, 0). Muestre a los estudiantes que en su plano cartesiano, el punto está representado por la pareja (5, 7). <p>Como primero aparece un 5, debemos desplazarnos 5 cuadros hacia la derecha, en el sentido del eje horizontal.</p> <p>Como luego aparece un 7, a continuación debemos desplazarnos 7 cuadros hacia arriba en el sentido del eje vertical.</p> <p>Proponga a los estudiantes que participen en la demostración del centro.</p>	<p>Tiempo: 30 min</p> <p>Desarrollo de las hojas “Lo que estoy aprendiendo”.</p> <p>Los estudiantes deben desarrollar (en su cuadernillo de trabajo actividades de las siguientes páginas (26 y 27).</p>	<ul style="list-style-type: none"> Plano cartesiano. Marcadores rojo y azul. <p>Guía de enseñanza para docentes de primaria. Módulo matemáticas grado 3º. Se necesita arquitecto para el zoológico. Cuadernillo del estudiante, Módulo matemáticas grado 3º. Se necesita arquitecto para el zoológico.</p>
--	--	--	---	--	--

<p>Centro 4 – Los fraccionarios en acción LA FRACCIÓN</p>	<p>DBA N° 2 GRADO 4º. Versión 2. Describe y justifica diferentes estrategias para representar, operar y hacer estimaciones con números naturales y números racionales (fraccionarios)1, expresados como fracción o como decimal</p>	<p>Tiempo:15 min Comience su lección dibujando en el tablero una torta de cumpleaños de forma rectangular. Formule la siguiente pregunta: «Si estamos dos personas reunidas para mi cumpleaños, ¿cómo voy a compartir mi torta? » Seguramente los estudiantes le dirán que debe cortar la torta en dos pedazos. Trace de manera desproporcionada dos pedazos para que uno sea mucho más grande que el otro. Probablemente los estudiantes le dirán que no es justo porque las partes no son iguales. Vuelva a empezar y separe la torta en dos partes iguales. Diga a los estudiantes que cuando separamos un todo o una colección en partes iguales, hablamos de fracciones. Separamos la torta en dos partes iguales, y cada uno toma una parte. Podemos entonces decir que cada parte de esta torta separada en dos partes iguales representa la mitad de la torta, o la fracción $\frac{1}{2}$ En una fracción se encuentra un numerador. Es el número que indica la parte de la torta que cada persona recibirá: 1.</p>	<p>Tiempo: 100 min En una fracción también encontramos un denominador. Es el número que indica en cuántas partes iguales fue separada la torta entera: 2. Esta es la fracción que representa la mitad de la torta: $\frac{1}{2}$ Prosiga con el ejemplo de la torta. Pregunte a los estudiantes: «Si estamos tres personas reunidas para mi cumpleaños, ¿cómo puedo compartir mi torta? » Seguramente los estudiantes le dirán que corte la torta en tres partes iguales. Separamos la torta en tres partes iguales y cada uno tomará una parte. Podemos entonces decir que cada parte de esta torta separada en tres partes representa el tercio de la torta o la fracción $\frac{1}{3}$. «Ahora somos cuatro personas reunidas para mi cumpleaños. ¿Qué fracción de la torta recibirá cada una?» $\frac{1}{4}$ Responda a esta pregunta de forma análoga. Pida a los estudiantes que se organicen en grupos de cuatro. • Reparta a cada grupo el material manipulativo sobre el cual se encuentran varias formas geométricas que van a utilizar para representar diferentes fracciones. • Pida a los estudiantes que encuentren una manera de representar las fracciones $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ y $\frac{1}{4}$ para cada una de las figuras propuestas. Los estudiantes pueden doblar las hojas, utilizar una regla para separar la forma geométrica, colorear la fracción que se va a representar o también pueden calcar la figura y cortarla para validar su solución.</p>	<p>Tiempo: 60 min Recordar los aprendizajes realizados en el curso anterior, con ayuda de la memoria colectiva. Las siguientes son algunas preguntas que se pueden formular al iniciar la sesión: • ¿Qué me indican el numerador y el denominador de una fracción? • ¿Qué estrategias utilizas para encontrar una fracción de un todo? Sugiera a los estudiantes un proceso a seguir: 1. Observa la figura que representa el todo. 2. Mira el denominador común para saber en cuántas partes debes dividir el todo. 3. Reparte todo de manera equitativa según el valor indicado en el denominador. 4. Colorea el número correcto de partes indicado por el numerador. Consolidación y profundización Explique a los estudiantes que se va a repetir la actividad</p>	<p>Guía de enseñanza para docentes de primaria. Módulo matemáticas – grado 3°. Se necesita arquitecto para el zoológico. Páginas 29 – 30. Cuadernillo del estudiante, Módulo matemáticas – grado 3°. Se necesita arquitecto para el zoológico. Páginas 31 – 33.</p>
--	---	---	--	---	---

	Resolución de la situación problema: Un refugio de animales.	DBA 3. Versión 2 (Grado 4º) DBA 4. Versión 2 (Grado 3º) DBA 7. Versión 2 (Grado 3º) DBA 2. Versión 2. (Grado 4º).	Tiempo: 10 min Se retoma los conocimientos obtenidos previamente por los estudiantes, con la ayuda del esquema de la situación problema, se permite que los estudiantes expliquen con sus palabras la tarea que deben llevar a cabo. Se les pregunta a los estudiantes: ¿Qué han aprendido en los centros de aprendizaje que podría ayudarles a resolver la situación problema? Cada estudiante propone los procedimientos que ellos creen se deben realizar para resolver el problema. Se comparten las opiniones y se encuentran puntos en común.	Tiempo: 80 min Cada estudiante empezará a solucionar la situación problema, ya sea por identificar las secciones del sitio, sea por escoger las jaulas para el transporte, sea por preparar el pedido de comida. Los estudiantes harán uso del material manipulativo y las hojas de apoyo usadas en los centros de aprendizaje. Durante este proceso el docente estará muy cercano a los procesos que desarrollen los estudiantes y hará realimentación cuando sea necesario.	Tiempo: 30 min Se realiza una reflexión con todos los estudiantes sobre el proceso llevado a cabo en las diferentes etapas de la situación problema. Se verifica los aprendizajes tanto a nivel de estrategias como de los conceptos y procesos. Algunos preguntas que se le pueden hacer a los estudiantes son: • ¿Cuál era el problema que debíamos solucionar? • ¿Piensas que el proceso que utilizaste fue el adecuado? • • ¿Puedes explicar el razonamiento que utilizaste? • ¿Qué aprendiste? ¿Cómo lo aprendiste?	Guía de enseñanza para docentes de primaria. Módulo, matemáticas – grado 3°. Se necesita arquitecto para el zoológico. Cuadernillo del estudiante, Módulo, matemáticas – grado 3°. Se necesita arquitecto para el zoológico. Material manipulativo. Hojas cuadriculadas • Regla • Fichas
--	---	--	---	--	---	--